

أعلاه الخرافات كانه سامات

دروس

التأمل مستأهد الطبع

لما شئت المثلث الألف



الجاء الثاني



مجدد

المدرس بالدر السنية بالقاهرة

قررت وزارة المعارف، الكتاب لمدارس المعلمات الأولية

بندائية، والمعلمات السنية

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

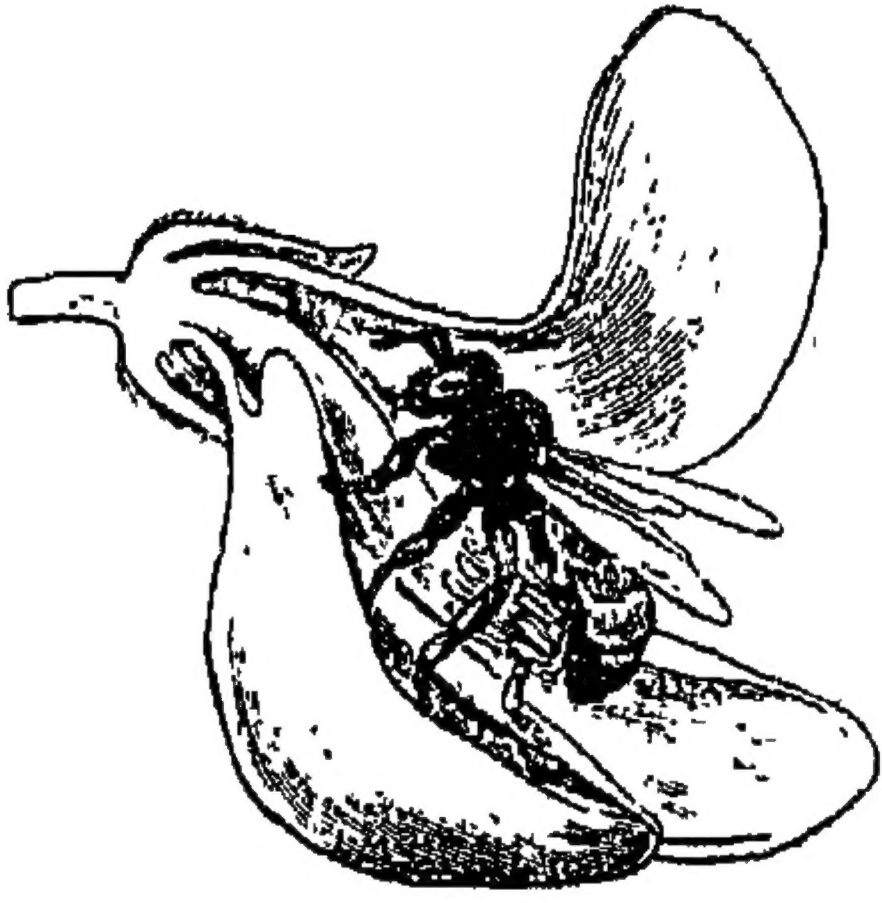
(الطبعة الأولى)

١٩٢٢ - ١٣٤٠

بمطبعة المعارف بشارع النجالة بمصر

Rare.
Clostx.
570
J418
V.2
1922

دروس
التأليف من تأليف هذا الطبع
للمعلمين المعتمدين بالوزارة

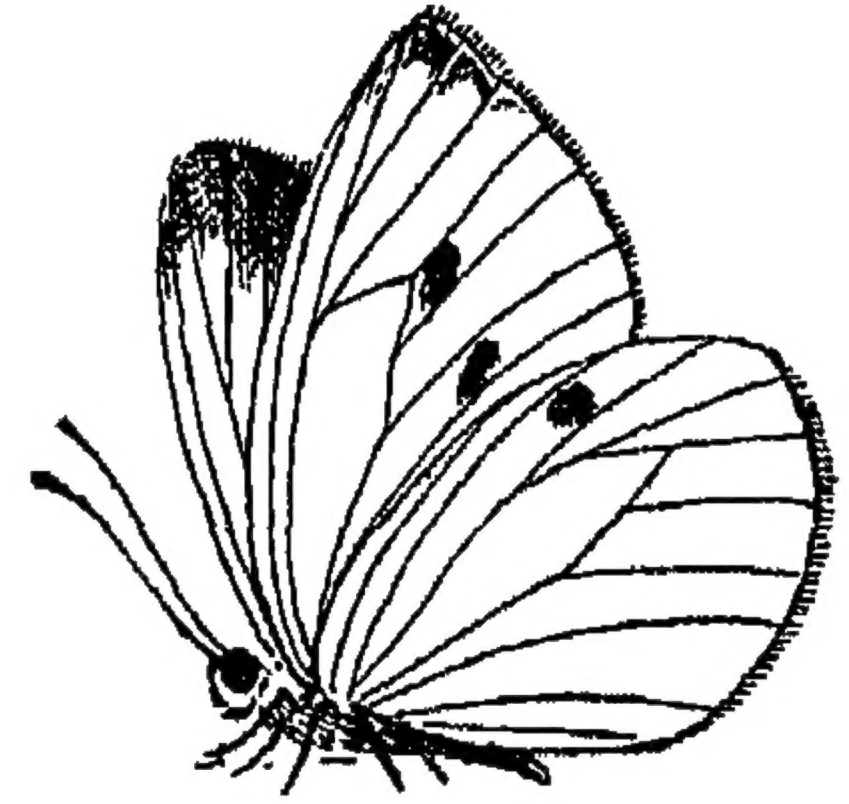


الجزء الثاني

تأليف

محمد عبد الجواد

المدرس بالمدرسة السنية بالقاهرة



قررت وزارة المعارف العمومية هذا الكتاب لمدارس المعلمات الأولية
والبنات الابتدائية، والمعلمات السنية

« حقوق الطبع محفوظة للدولف »

(الطبعة الأولى)

١٩٢٢ — ١٣٤٠

مطبعة المعارف بشارع النجاة بمصر



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أحمد الله الذي وفق إلى وضع هذا الجزء تلو الجزء الأول،
ويشتمل هذا الجزء على قسمين وخاتمة : القسم الأول في
حياة الحيوان وفيه مقدمة وسبعة أبواب ؛ والقسم الثاني في حياة
النبات وفيه خمسة أبواب . أما الخاتمة فهي في الجمع ، والمجموعات ،
وتربية الحشرات ، وحفظ النماذج ، وتصبير النبات
والله وحده هو المسئول في أن ينفع به ، والمرجو في قبوله ؛
عليه توكلت م

— ب —

فهرس

القسم الأول

في

حياة الحواشي

وفيه مقدمة وسبعة أبواب

صفحة

١ — المقدمة

الباب الأول

٧ — الضفادع

بيض الضفادع — أفراسها — الضفادع — الضفادع الطينية —
موازنة بينهما

الباب الثاني

٢٧ — السمك المرجاني

صفات السمك المرجاني — حفظه في الحوض — درس فيه —
تنفس السمك — السمك من ذوات الدم البارد — غطاء
جسمه — حركته — غذاؤه — كيف يطفو وكيف يغطس —
صغار السمك

الباب الثالث

٥١ — السحالي

الذري — السحالي — وصف جسمها — العادات — الغذاء
والمشي — موازنة بين نوعيها

الباب الرابع

صفحة

٦٠ — السلوفاة

الوصف — صغارها — غرائزها وطبائعها — أنواع السلاحف

الباب الخامس

٦٧ — الخسرات

تركيب الجسم : — الرأس — الصدر — المؤخر أو البطن .
الغذاء

تاريخ حياتها : — البويضات — اليرقة (الدودة) — العذراء —
الحشرة الكاملة — فوائدها ومضارها

الباب السادس

٨٦ — دود القز

تربيته في الفصل : — البيض — الدودة — الفيلج — الفراشة
شرح أحواله : — بيض دودة القز — دود القز — الفيلج — الفراشة

الباب السابع

٩٧ — العنكبوت

تركيب الجسم : — الرأس مع الصدر — البطن أو المؤخر . تاريخ
حياتها . بيت العنكبوت . غرائزها وطبائعها وعاداتها . أنواع
العنكبوت . موازنة بينها وبين الحشرة

القسم الثاني

في

حياة النبات

وفيه خمسة أبواب

الباب الاول

صفحة

١١٣ — الأزهار وأخصابها

أجزاء الزهرة وحقيقتها — الحلقات الزهرية

الإخصاب : — الإخصاب الشخصي — الإخصاب بواسطة

الرياح — الإخصاب بواسطة الحشرات — الإخصاب بغيرها

الباب الثاني

١٢٩ — الحشرات الملقحة

الحشرات والأزهار — الرابطة بينهما

١٣٤ — أبو الدقيق

الفراشة — نوعاها — الفرق بينهما — الفراشة البيضاء — الفراشة

الكبريتية

حياة الفراشة : — غذاؤها — حياتها القصيرة — مسكنها —
 وضع البيض — أعداؤها
 استعدادها لهذه الحياة : — خرطومها — أجنحتها اللطيفة
 طيرانها الخاص — عيناها — أرجلها

١٤٥ — النحل

أنواعه : — العسوب — الذكر — العملة
 حياة العاملة : — عملها لنفسها — عملها لغيرها — عمل عيش
 النحل — عمل أقراص العسل — تربية الصغار — حماية
 الخلية والمملكة
 استعداد العملة لهذه الحياة : — أجنحتها — لسانها — عيونها —
 قرناها — أرجلها — جسمها المغطى بالشعر

١٥٤ — الذباب

تركيب الجسم : — الرأس — الصدر — المؤخر — القرنان —
 العيون — اللسان — الأرجل — الأجنحة
 ماذا يأكل الذباب . فوائده ومضاره . تاريخ حياته

١٥٩ — النمل

جسمه — تاريخ حياته — أنواعه — غذاؤه — مسكنه —
 طبائعه وغرائزه

١٦٥ — الزنايم

جسمها — أنواعها وتاريخ حياتها — غذاوتها — عشمها — غرائزها
وعاداتها — فوائدها ومضارها

الباب الثالث

١٧٣ — دراسة الزهار

زهرة الخشخاش — الأوبسكس — البامية — التيل — القطن —
عباد الشمس — الاقحوان — الهندباء

الباب الرابع

١٩٦ — الثمار والبذور

دورة حياة النبات — بعض أنواع الثمرة : — الثمار البسيطة —
الثمار المركبة — الثمار المتضاعفة — خاتمة . أجزاء الثمرة والحبة

الباب الخامس

٢١٨ — انتشار البذور

أشهر الطرق لانتشار البذور : — الغلاف الثمرى — الرياح —
التيارات المائية — الطيور — الحيوان — الإنسان . خاتمة في
أسباب انتشار البذور

٢٣٢ — الخاتمة

الجمع — المجموعات — تربية الحشرات — حفظ النماذج —
تصوير النبات

القسم الأول

في

حياة الحيوان

مقدمة

يشمل مقرر هذه الفرقة من أنواع الحيوان :

١ - بعض الحيوانات الفقرية : وتشمل الضفادع والسمك ثم

الزواحف (السحالي والسلاحف)

٢ - بعض الحيوانات الحلقية أو المفصليّة : (الحشرات والعنكبوت)

ويجدر بنا مزاعةً لنظام الفرقة الأولى

أن نلخص خواصها مجملّة قبل أن نتكلم
عليها تفصيلاً عند ما نعقد الأبواب

الخاصة بها فنقول :

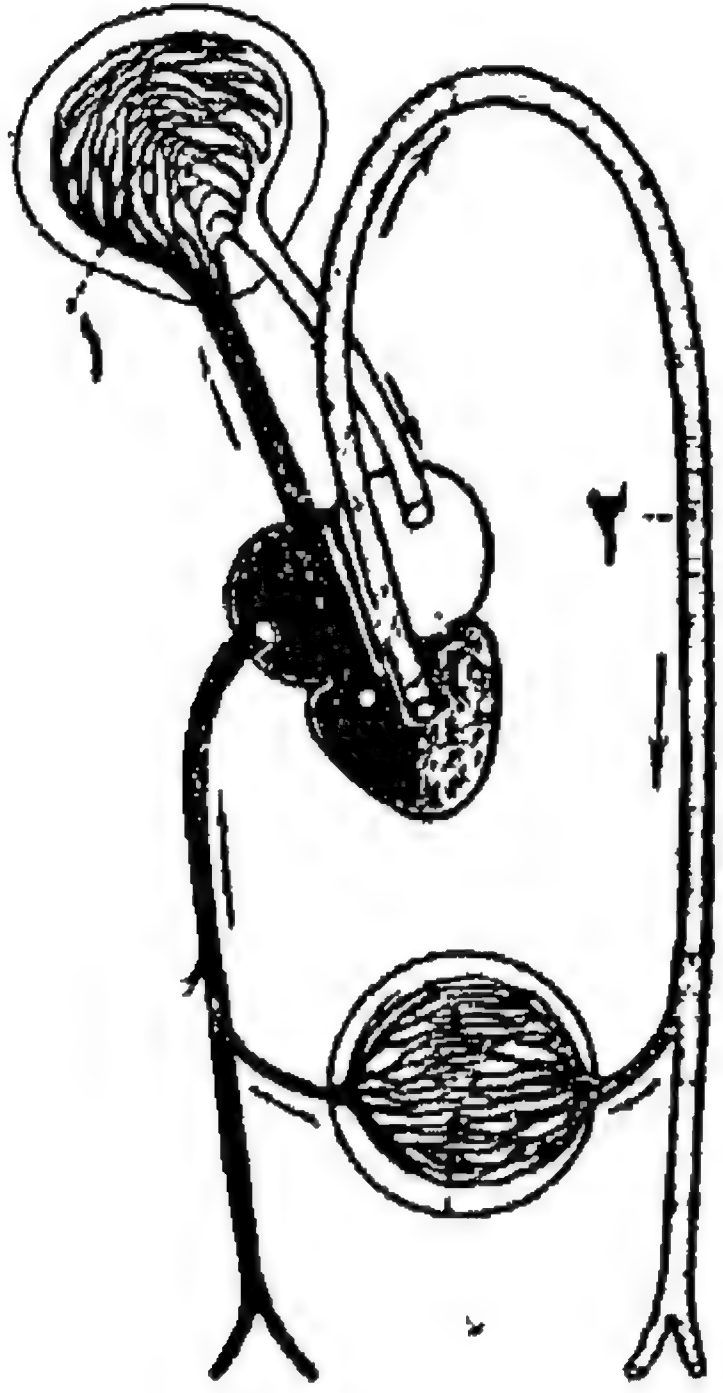


(شكل ١) ضفدعة

١ - الضفادع :

حيوان عارى الجلد . لها أربعة أطراف ذات أصابع خالية من الأظفار .

وليس لها قص وأضلاع . وقلبها ذو بطين واحد وأذنين يتصلان بفتحة توجد في الحاجز الفاصل بينهما . وورثتها ذات خلايا عريضة ، وتنفسها يحصل بحركات تشبه الازدرداد

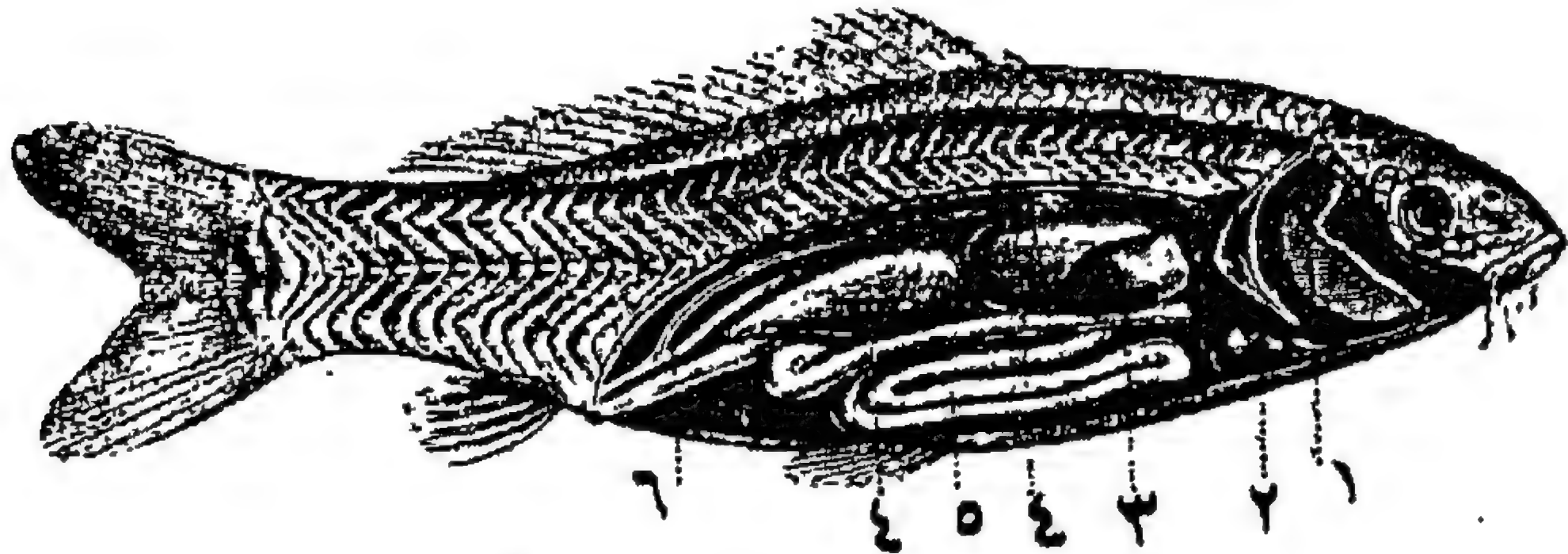


٢ — السمك (السمك المرجاني) :

حيوانات فقرية ، تولد بالبيض ، وتنفسها خيشومي ، وأطرافها مستحيلة الى زعانف (عوامات) وهيكلها يختلف باختلاف النوع . وقلبها موضوع

في مسافة صغيرة خلف الخياشيم ، وله أذنين واحد (١) الرئة (٢) الاورطة

(شكل ٢)
دورة الضفادع



(شكل ٣) سمكة واحشاؤها

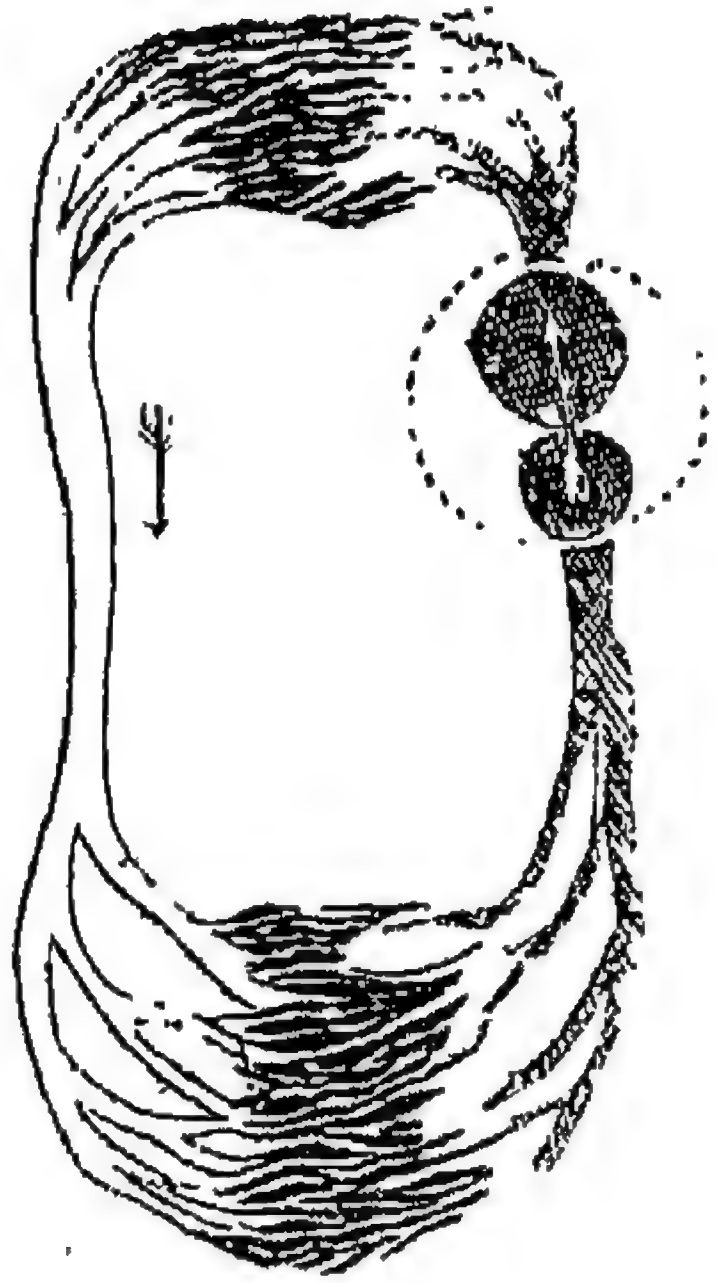
(١) الخياشيم (٢) القلب (٣) الكبد (٤) نفاخات السباحة

(٥) الامعاء (٦) الجهاز الافرازي

و بطين واحد . والمجموع العصبي ، وأعضاء الحواس قليلة النمو عنده ، إلا حاستي السمع والابصار . فالأعين عديدة الأجفان والحفرة الأنفية عبارة عن تجويفين قليلي العمق ، ولا تنفتح في الفم الخلفي كما عند الحيوان الفقري

ذى التنفس الرئوى . ولسانه غير متحرك ويغلب أن يكون صلباً . والسمك
من أكلة اللحوم ويتغذى بعضه بالنبات .

٣ — الزواحف (السلاحف والسحالى) :



(شكل ٤)

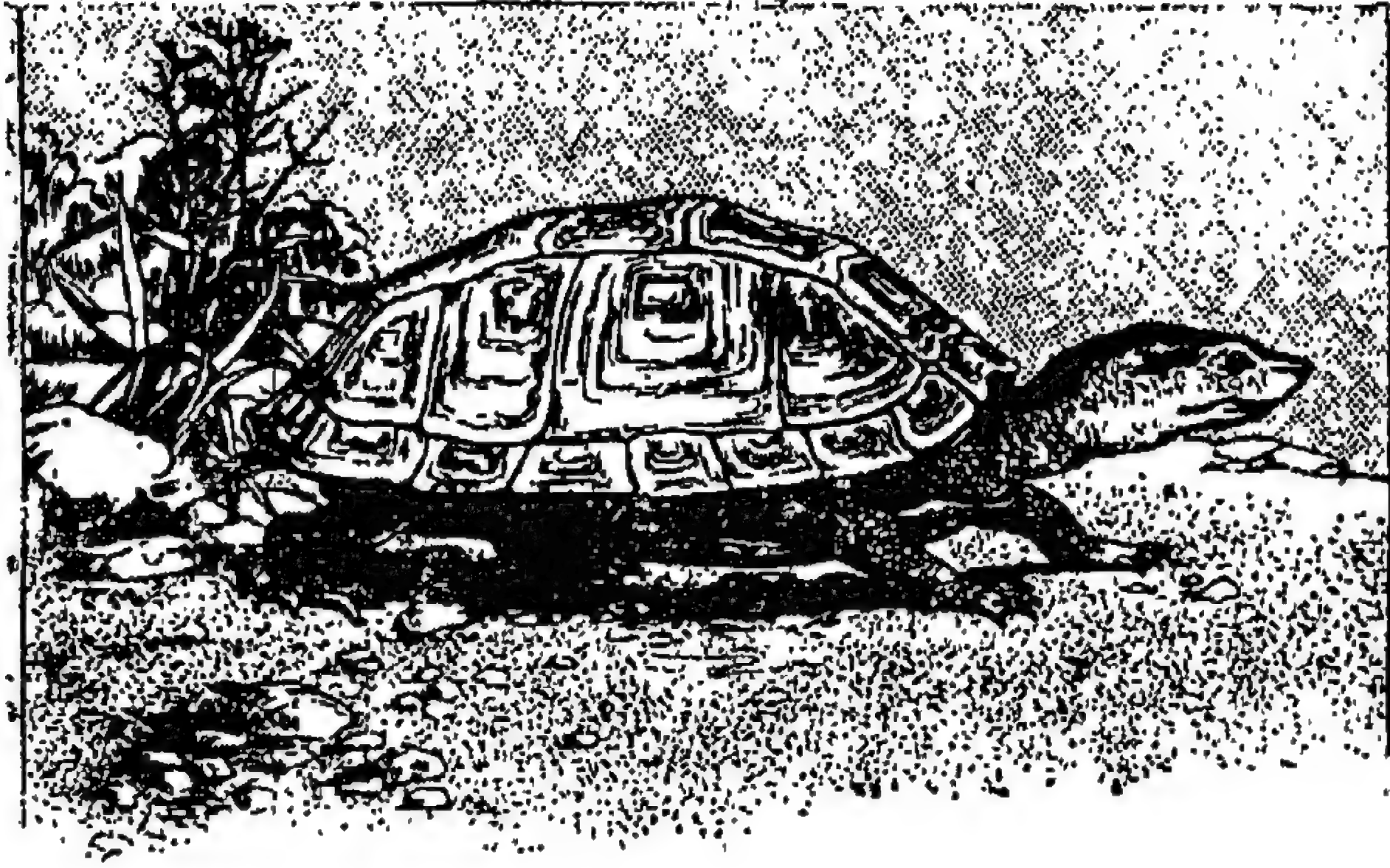
دورة السمك

حيوانات فقريّة ، بياضه ولكن لا ترخم
على بيضها ، ذات دم بارد (أى أن درجة
حرارتها تختلف باختلاف حرارة البيئة التى
تعيش فيها . وقلة الحرارة ناشئة عن بطء
الدورة والتنفس عندها) ، وتنفسها رئوى غير
تام ، وأطرافها أربعة (غالباً) وجلدها عار أو
مغطى بقشور ، ودورتها غير تامة ، وقلبها ليس
إلاّ بطين واحد يتصل بأذنين متميزين .

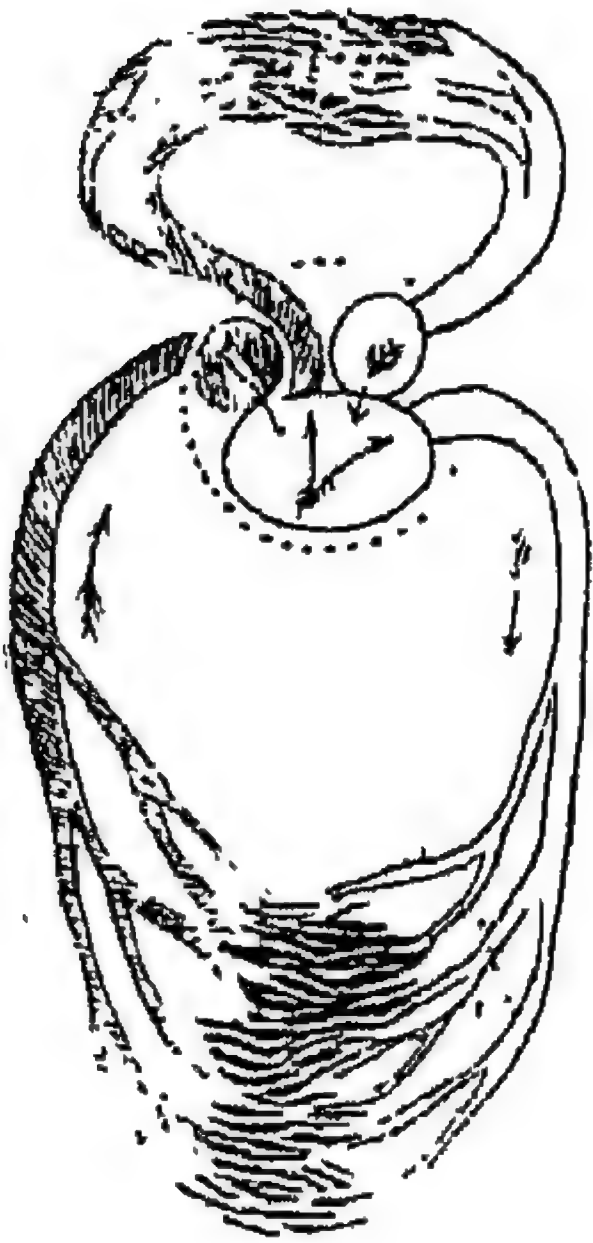
وقناتها الهضمية مشرفة على مجمع كما فى الطيور أى أن مبرزها واحد



(شكل ٥) سحلية



(شكل ٦) سلحفاة



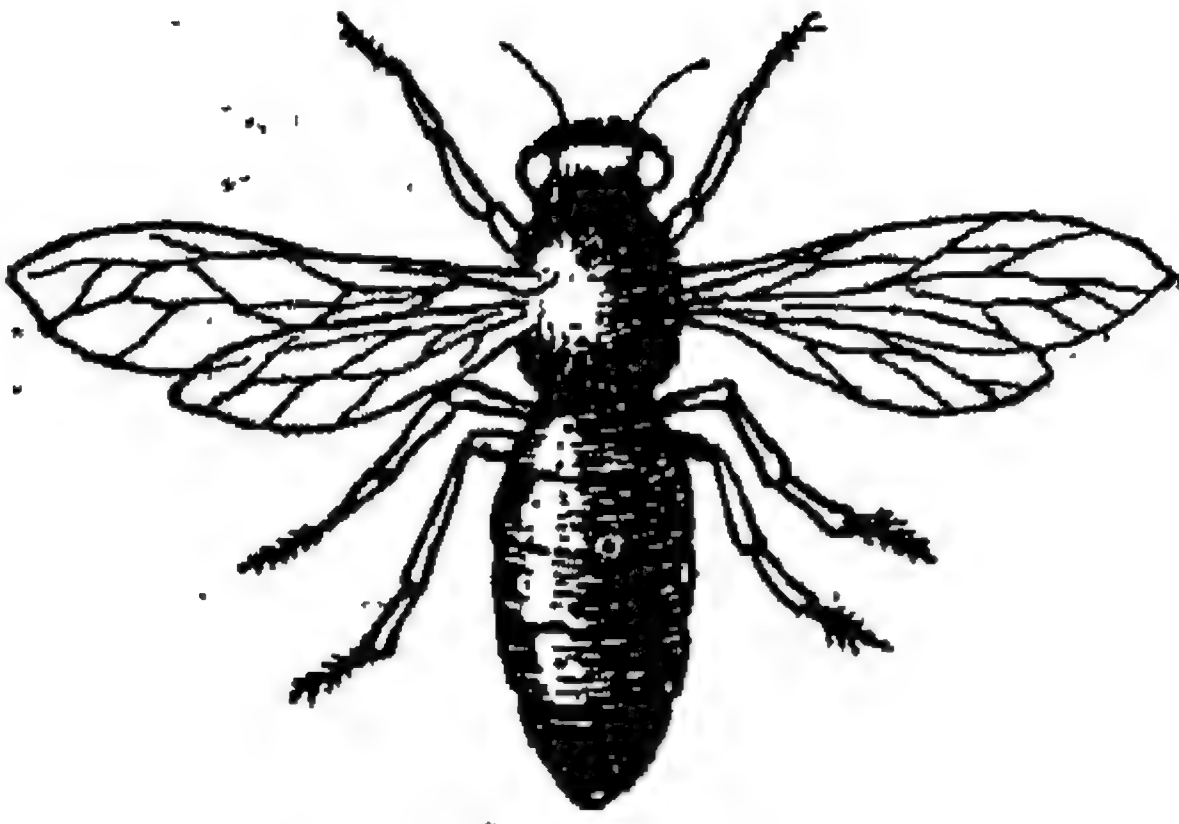
(شكل ٧)
دورة الزواحف

مجموعها العصبي قليل النمو ، والمنخ صغير جداً
خال من التلافيف ، والحواس قليلة القوة ، والسمع
والابصار أ كثرها ، وحاسة اللمس مفقودة اذا
كان جلدها مغطى بقشور ، والذوق مفقود عندها
لأن أغلبها يزدد (يتلع) غذاءه بلا مضغ .
ومعظمها أكالة لحوم .

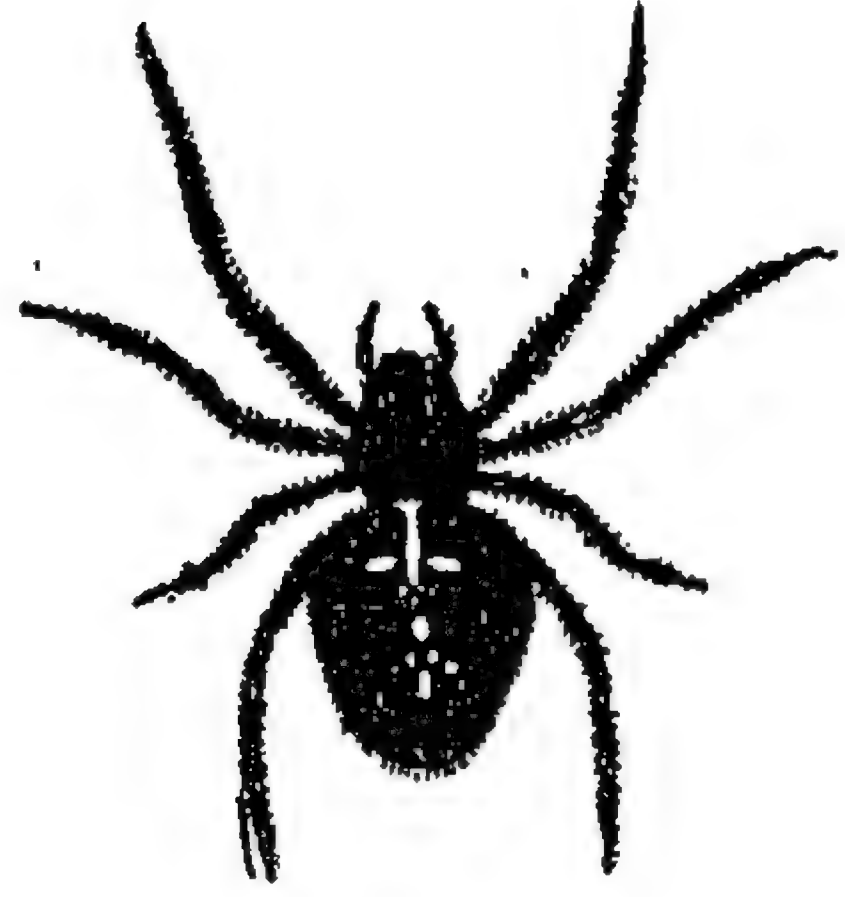
٤ — الحيوانات الحلقية أو المفصليّة :

(كالعنكبوت والحشرات دودة القز وغيرها)

هذه الحيوانات ليس لها هيكل باطنى . والوصف المميز لها وجود
مفاصل متعاقبة فى الأجزاء المختلفة لجسمها وأطرافها . وهذا مما يدل على

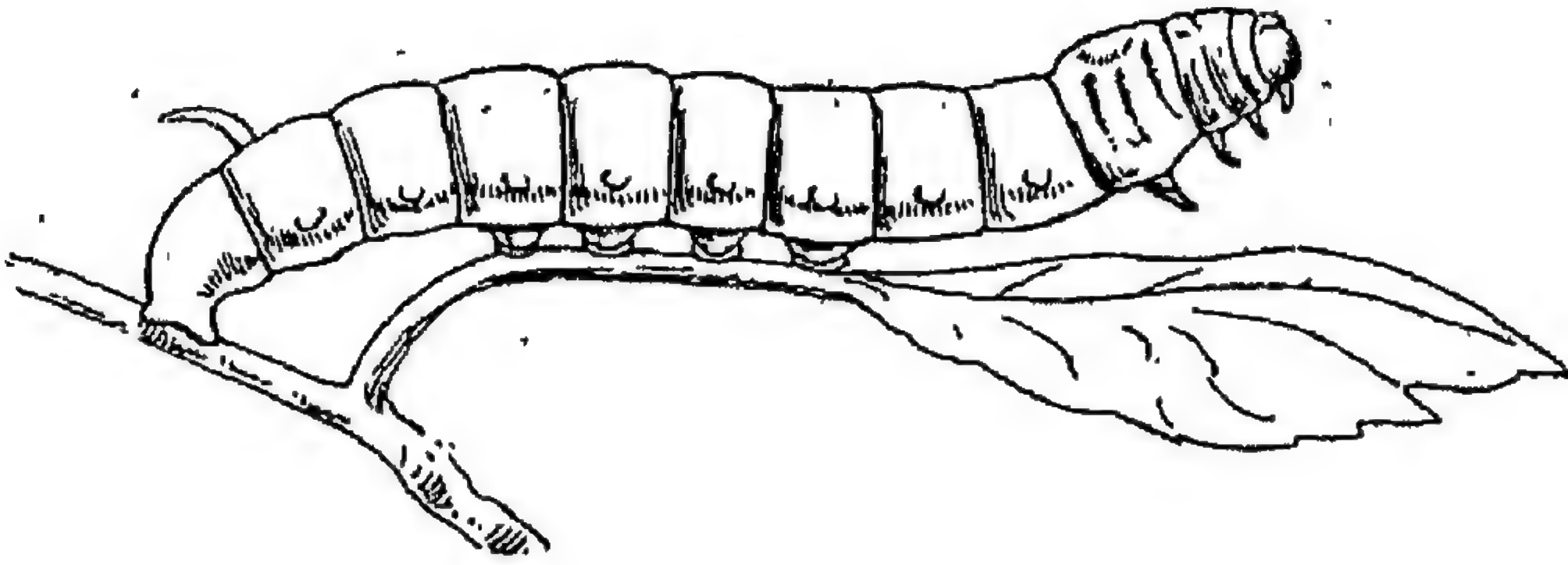


(شكل ٩) حشرة

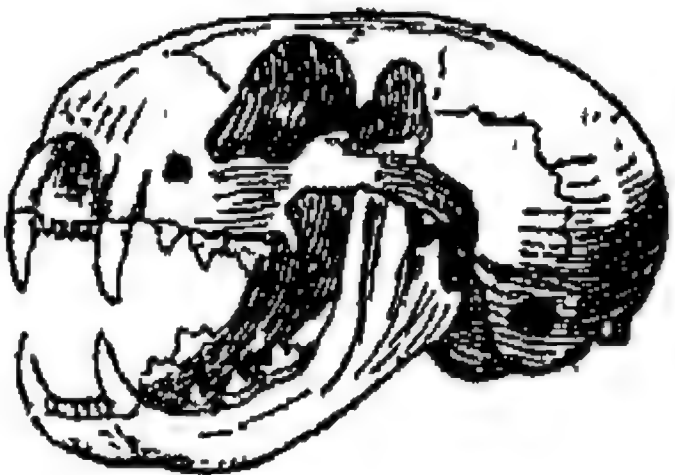


(شكل ٨) عنكبوت الحديقة

أن جسمها مكوّن من جملة مقاطع أو مفاصل على هيئة حلقات . والمجموع العصبي عندها مركب من حبلين مستطيلين ، يوجد فيهما - على مسافات - انتفاخات أو عقد تخرج منها جملة خيوط تتوزع في الأجزاء المختلفة للجسم



(شكل ١٠) دودة القز



(شكل ١١)
فكا حيوان فقري (القط)

وعادة يوجد لكل مفصل من المفاصل التي يتركب منها الجسم زوج من العقد، ولكن يلتحم في الغالب بحيث يصير عقدة واحدة . وهذه السلسلة العقدية تكون دائماً موضوعة أسفل القناة الهضمية ، ما عدا العقدة الأولى التي تقوم مقام المخ فانها تكون في



(شكل ١٢)

رأس حشرة (النحلة)
(١) اللسان (٢) الشفتان
(٣) الفك (٤) القرنان

أعلى المرىء . وأعضاء الحس قليلة النمو ، بل بعضها ينقص بالكلية . وأما حاسة الابصار فهي موجودة دائماً ومكونة تكويناً جيداً . وتنفسها يحصل بواسطة قضبات أو تجاويف خلوية تشبه الرئتين وتسمى بالأكياس الرئوية . ولها فكات ليسا موضوعين وضعهما عند الحيوانات الفقرية ، بل هما جانبيان . وبعضها يوجد له عضوان خاصان في مقدم الرأس يسميان بالقرنين (الحساسين)

وتتركب من جملة قطع مفصالية . ويدعى بعضهم أنها أعضاء لمس . ويقول آخر أنها أعضاء شم . هذا ويشتمل هذا القسم على سبعة أبواب

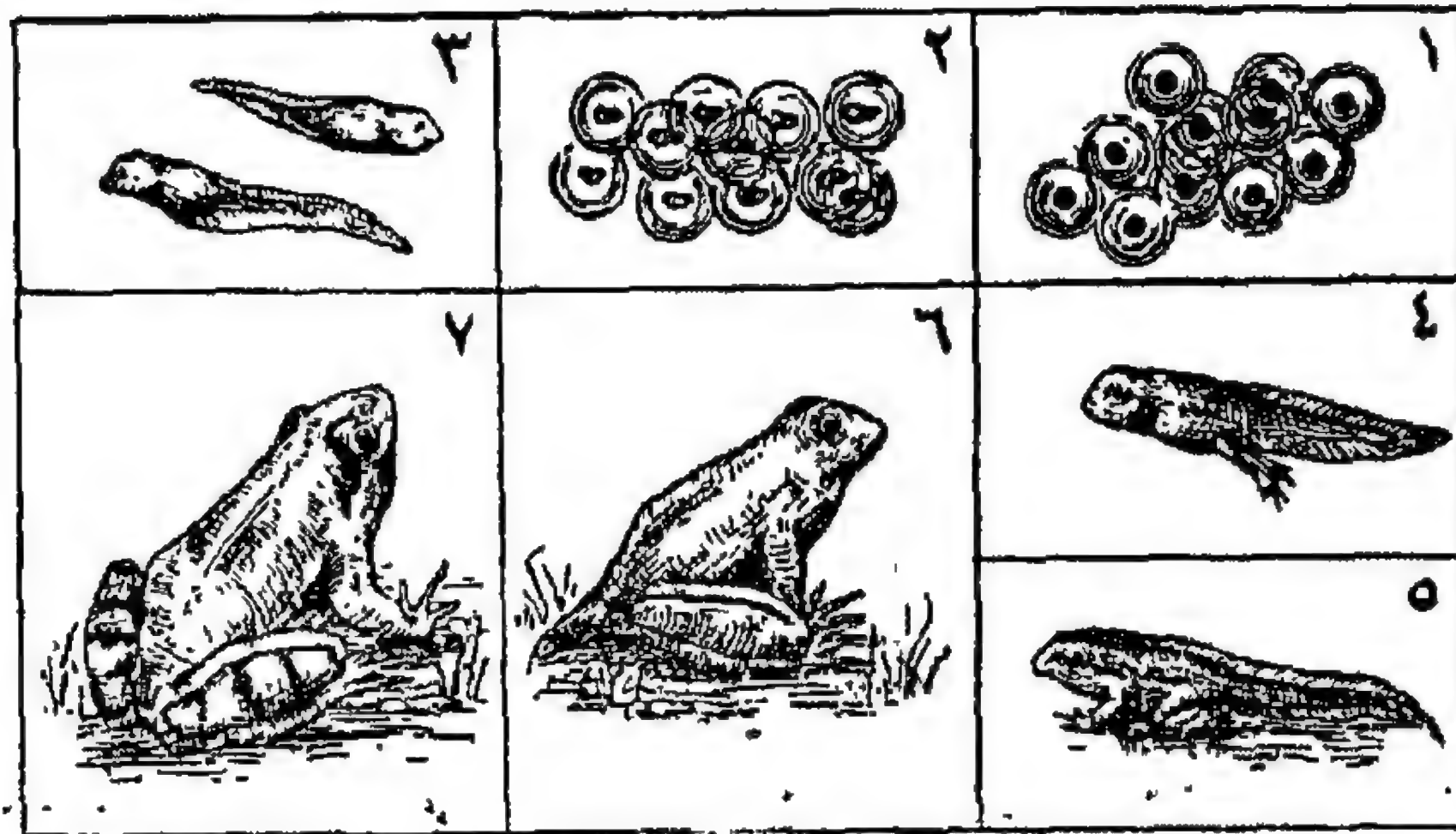


الباب الأول

الضفادع

الوسائل : شبكة الضفادع — بيضها — أفراسها — ضفدعة بالغة —
ضفدعة طينية — القوارير والآنية اللازمة لحفظ البيض
والأفراخ في الماء — قارورة ذات سداد مثقب لحفظ
الضفادع فيها — بعض الديدان الأرضية
لفـذائها الخ —

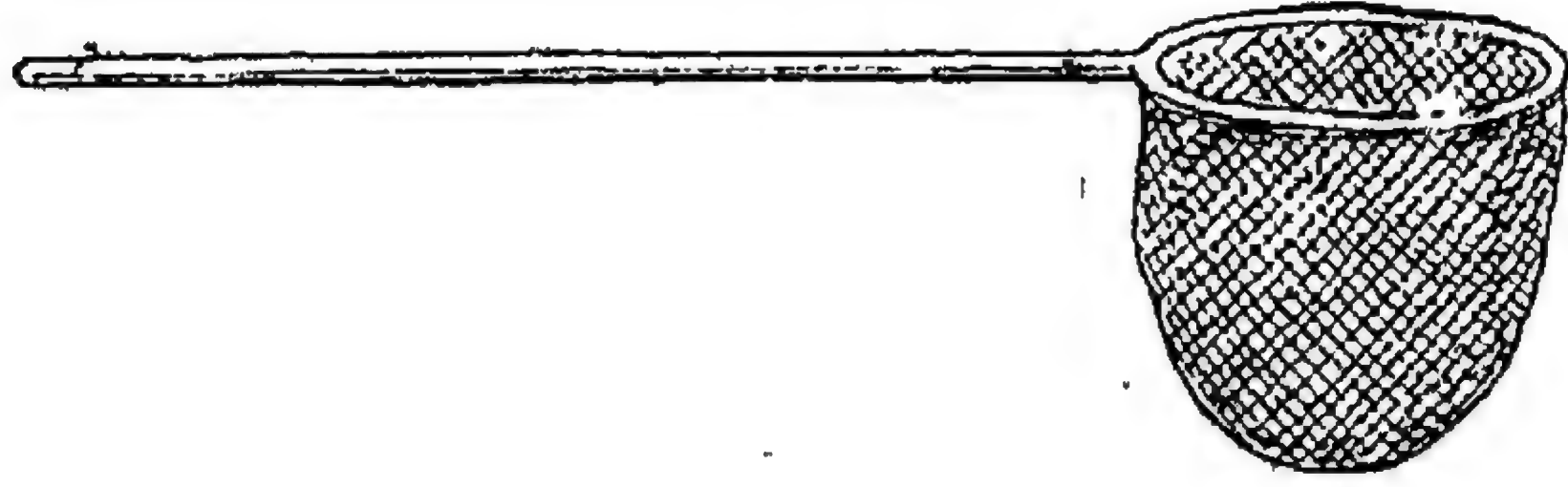
تمر في ثلاثة أطوار ، البيض ، والأفراخ ، ثم الضفادع



(شكل ١٣)

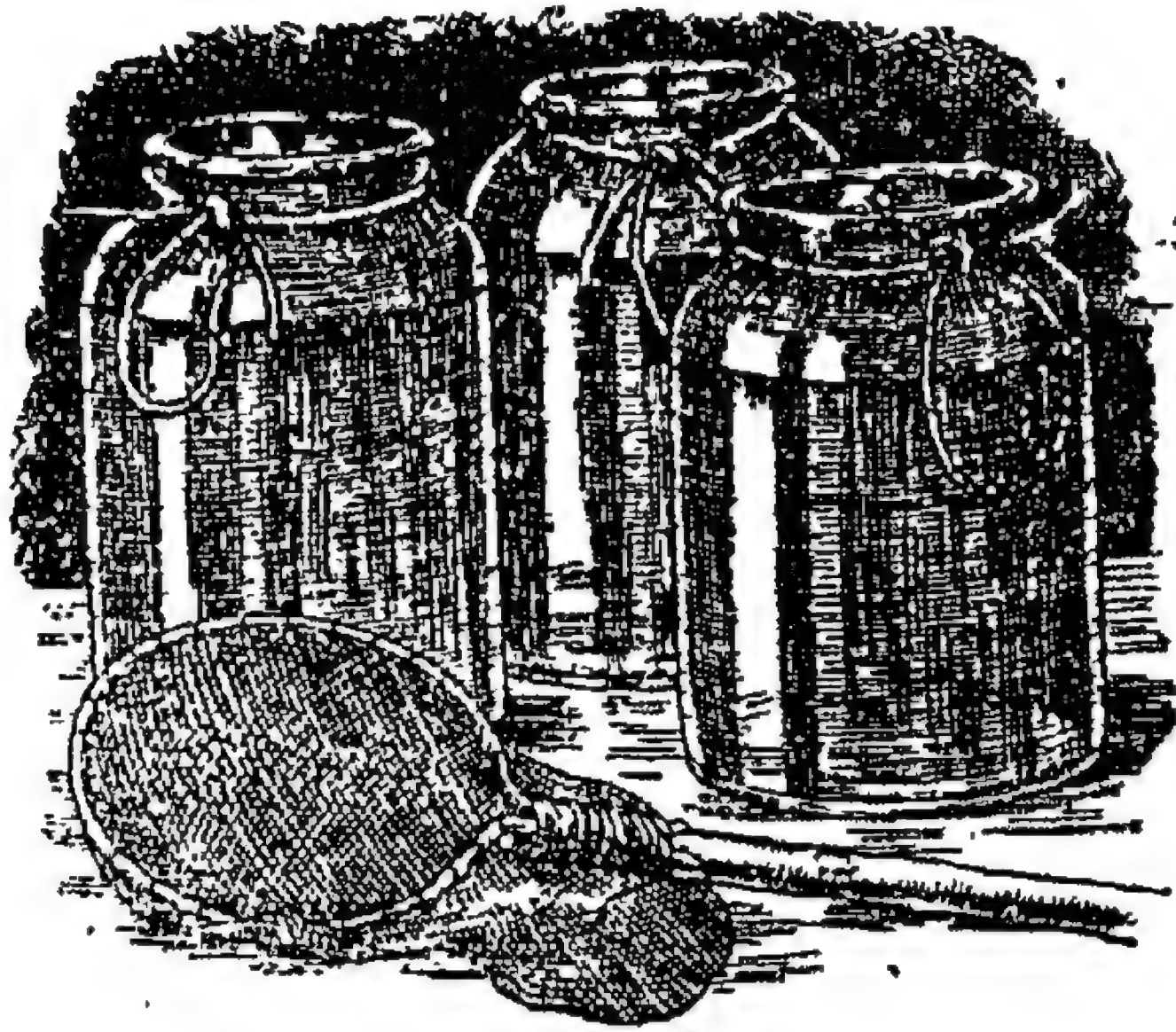
بيض الضفادع :

يعد للحصول عليه شبكة خاصة : وتتركب من عضاظولها نحو متر تقريباً ،
يثبت في أحد طرفيها سلك غليظ متين على شكل دائرة قطرها



(شكل ١٤)

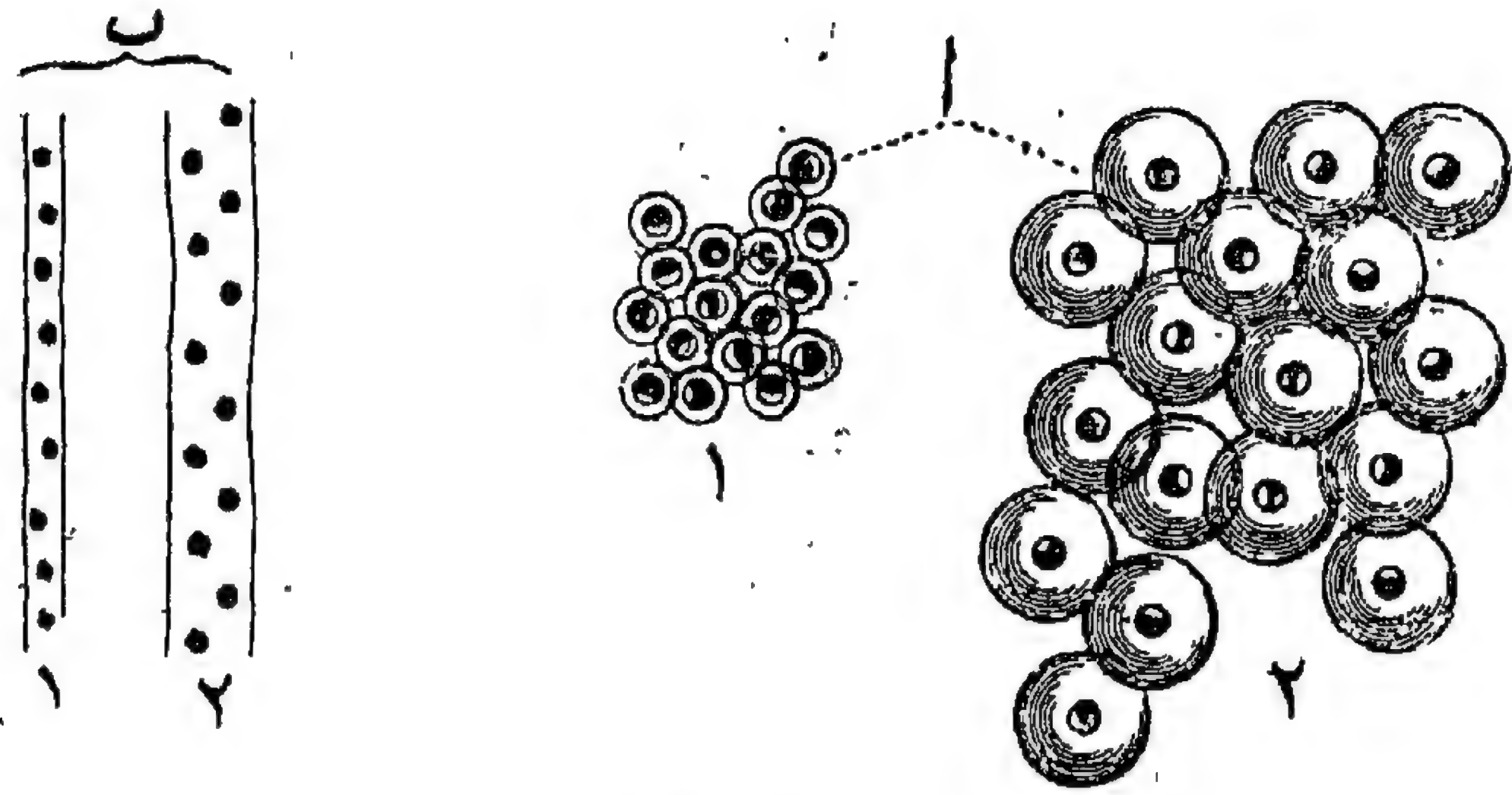
نحو ١٥ سم ، وعلى هذا السلك يوضع منسوج رقيق حريري ، أو قطعة من شبك السمكة بحيث تكون شبه كيس يبلغ عمقه نحو ٢٣ سم . والشكل (١٥) يوضح الشبكة ، وبجانبيها ثلاث قوارير معدة لوضع البيض والأفراخ فيها للملاحظة وتربيتها



(شكل ١٥)

ويرى البيض في البرك ، وبعض المجارى ، في مبدأ فصل الربيع ، على هيئة كتل كالهلام ، مرصعة بعدد كبير من النقط السوداء . وعند النظر إليها ملياً تظهر بوضوح أنها بيض مستدير . كل بيضة مخاطة بجلد رقيق وفي مركزها كرة سوداء مستديرة هي مح البيض . ويلاحظ فيه ثلاثة أشياء : —

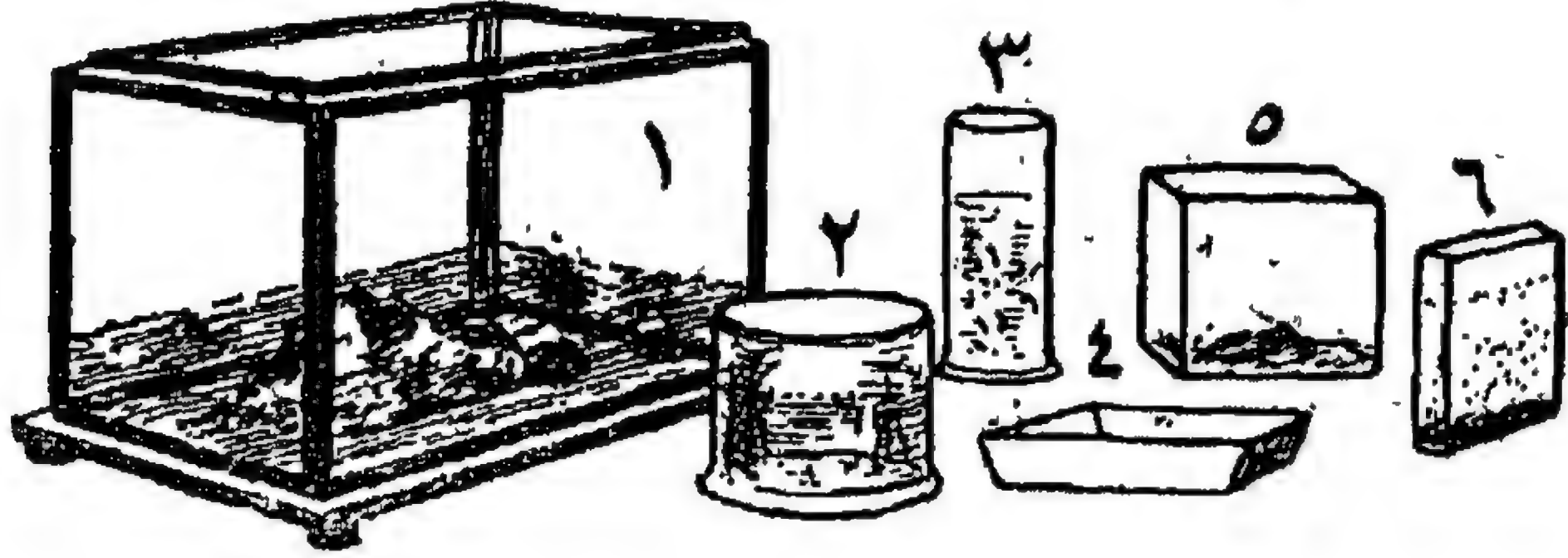
- ١ - الطرف الأسود ويمثل الجزء الخلى منه . ويساعد سواد لونه على امتصاص كمية كبيرة من الحرارة التى تساعد على إفراخه
- ٢ - الطرف الأبيض والملح الذى يتكون منه جسم الفرخ فيما بعد
- ٣ - الهلام الذى يحفظ البيض ويجعله متفرقاً لكي يمنع من الاصطدام حينما تهب رياح مارس الشديدة فتتلاقى البركة أو المجرى وتصفق على وجهه



(شكل ١٦)

- ١ - بيض الضفادع وقت وضعه (١) وبعد وضعه بقليل (٢)
 - ب - بيض الضفادع الطينية وقت وضعه (١) وبعد وضعه بقليل (٢)
- الماء . وللهلام فوائد أخرى غير ما ذكرنا منها . أنه يمنع الطيور والأسماك والجشريات من ابتلاع البيض ، ويمنع تراكم البيض بعضها فوق بعض حتى يصل إليه الماء والهواء النقي وهذا ضرورى لإفراخه أو الأسراع به ، ومنها أنه يساعد على تدفئة البيض ويمنع تراكم المواد الغريبة عليه ، ومنها أنه يرفع البيض على سطح الماء ويمنعه من الغرق فيكون معرضاً لحرارة الشمس ولاستفراخ البيض . يوضع فى مكان دافئ ملائم فى ضوء كافى فى قوارير

زجاجية أو نحوها (ويفضل بعضهم تنويع الأوعية التي تستخدم في ذلك
فيرى أن يكون الإناء رقم ٤ (شكل ١٧) للبيض، ورقم ٣ للشروع الصغيرة



(شكل ١٧)

وإذا تقدمت وضعت في رقم ٥) فيلاحظ انتفاخ الهلام حول البيض بسرعة
وبعد اسبوع تقريباً يفقد المح شكله الكروي ويصير بيضياً مستطيلاً ، وفي
خلال الأيام الاربعة التالية يصير المح البيضي حيواناً متحركاً له رأس وجسم
وذيل فقط وليس له أعضاء أخرى ويعرف حينئذٍ بفرخ الضفدع أو الشرغ

أفراخ الضفادع :

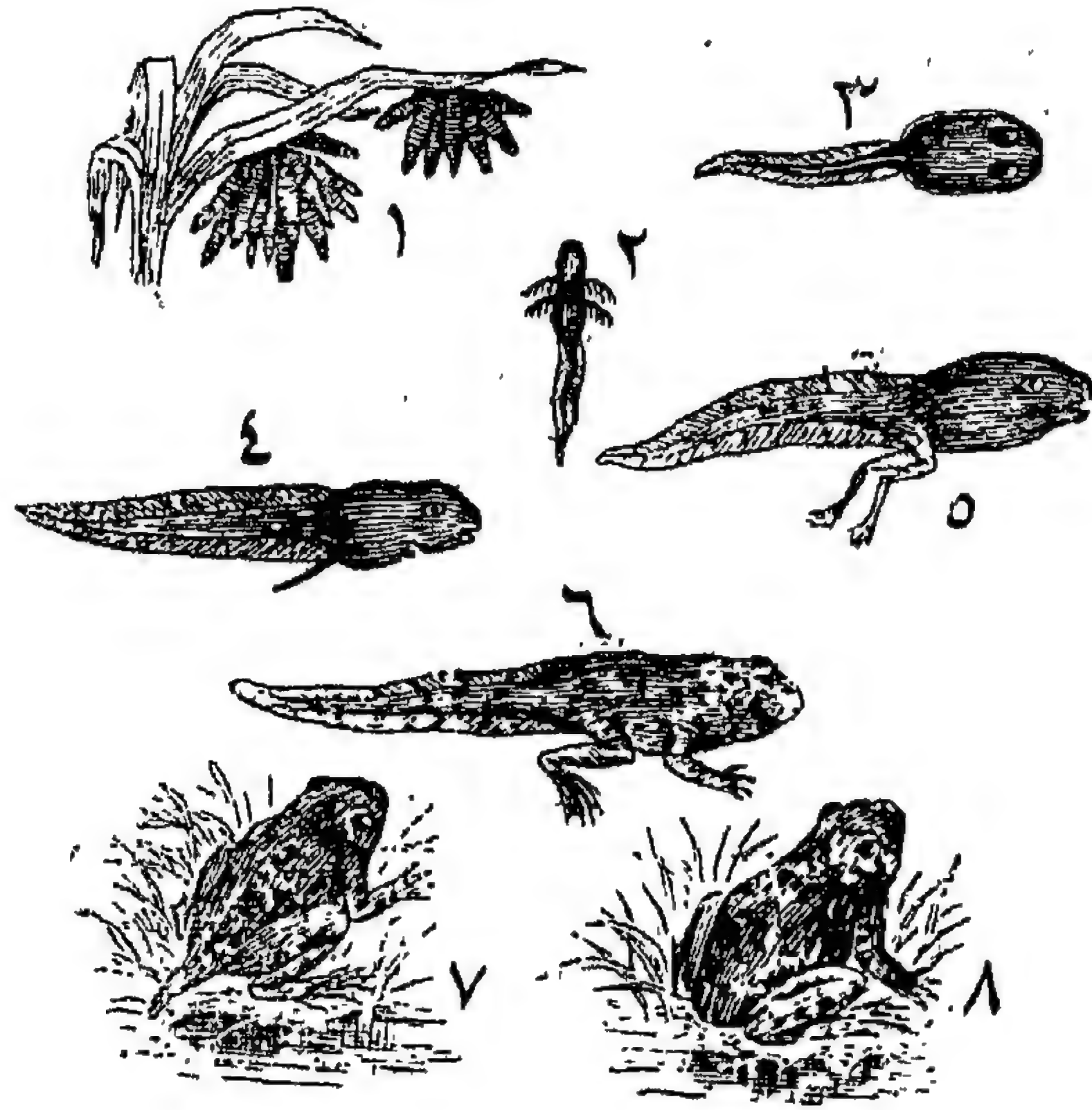
تمر أفراخ الضفادع في ست مراحل أو أطوار ، يتميز كل منها عن الآخر
وهي بالترتيب كما يأتي :

١ - مرحلة عدم الفم : حينما نخرج الافراخ من البيض لا تكون من

الضفادع في شيء بل يكون لها رأس كبير ونوع من الذنب مستقيم يخرج
من الرأس وليس لها أعضاء البتة بل كلها رأس وذنب^(١) وهي تستعمل
ذيلها حينئذٍ للسباحة لأنها خلقت للمعيشة في الماء فهي تشبه السمك من
هذه الوجهة ولو خرجت من الماء لماتت

(١) ومن هنا جاءت تسمية العوام لها باسم (أبو ذنبية) لظنهم ذنب وتحريره

وهي في هذه الحال تتنفس من خلال الجلد وبالرغم من عدم أكلها .
تنمو في هذا الوقت بسرعة مذهلة . ويلاحظ حينئذ أنها تعلق بالأعشاب



(شكل ١٨) اطوار الضفادع

المائية ، السابحة ، جماعات ، وتستمر كذلك مدة من الزمن وتظهر كأنها
معلقة من فمها ولكن باختبارها نجد أنها عديمة الفم رقم (١) شكل (١٨)

٢ — مرحلة ظهور الخياشيم الخارجية : بجانب المكان الذي يكون فيه

الفم يوجد ثلاثة أزواج من الخياشيم الريشية ، تقوم مقام الرئتين للإنسان . وتظهر
هذه الخياشيم رقم (٢) شكل (١٨) تدريجياً بعد ظهور الفم لها وحينئذ
تبتدى في الأكل ويكون طعامها عادة من الأعشاب المائية وقد قال
بعضهم (ان اللحم النيء يجعلها تنمو نمواً خفياً بشرط أن يكون تقديمه



لها بحكمة^(١) ويقول آخرون (تعطى قطعاً صغيرة جداً
من السمك واللحم والخبز^(٢) الخ مع الحذر من فساد الماء
بما يتحال فيه من المواد) وإذا لم نجد ما تأكله أكل
بعضها بعضاً بدون مبالاة (كما يفعل السمك)

٣ - اختفاء الخياشيم الخارجية وظهور الخياشيم
الباطنية : تأخذ تلك الخياشيم الخارجية في الاختفاء
تحت غشاء جلدي يغطيها ، ثم تظهر لها خياشيم أخرى
داخلية تشاهد شقوقها الأربعة من جانبي الرأس ،
وتعرف بأحمرار لونها . وتقوم هذه الخياشيم مقام الرئتين
لها ، لأنها لا تتنفس خارج الماء كما أنه لا يمكننا نحن
(ذوى الرئتين) أن نتنفس فيه . ومما يهمننا ملاحظته
أن فيها يكون حينئذ موضوعاً في أسفل الرأس لا في
الجهة الأمامية منه ، وهو صالح لقضم النبات المائي ،

(شكل ١٩)
الفرخ من الأسفل وبه
الطرفان الأماميان
تحت الجلد

(١) ورد ذلك في كتاب (Look About You) قال (وكيفية ذلك
أن تدلى قطعة صغيرة من اللحم في خيط داخل القارورة التي بها الافراخ مع ملاحظة
تغيرها من آن لآخر) وقد جربنا ذلك فرأينا ان بقاء قطعة اللحم مدة يسبب موت
الافراخ لانها لا تفتأ تأكل ما دام اللحم موضوعاً .
(٢) في يوم الجمعة ١٧ من بؤيه سنة ١٩٢١ كنت بحديقة الازبكية ، فرأيت
أفراخ الضفادع تتغذى من قطع الخبز الافرنجي التي كان يلقيها في الماء بعض المتفرجين
في بركة السمك . وكان منظرها قريباً ، حيث كانت الكتلة من تلك الافراخ تتعلق
بالقطعة من الخبز ، تقضم فيها وهي تحرك ذنبها فتدور القطعة والافراخ متعلقة بها ،
حتى كانت تكاد تقضى عليها وتأتي على آخرها

لأنها تتغذى من الخضر فهي بذلك تشبه السمك ، في كثير من التراكيب



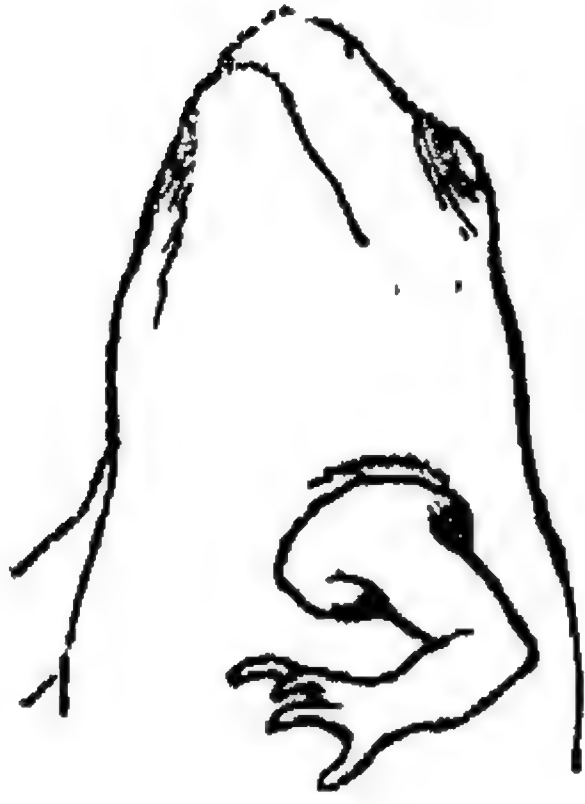
والوظائف المهمة . وتختلف عن الضفادع في التنفس ، ووضع الفم ، والغذاء ، والمنظر العام . وتستمر في المعيشة المائية بعدئذ ثمانية أسابيع أو نحوها على حسب حال الجو ، بحيث تبطئ في البرد وتسرع في الحرارة ، وفي أثناء هذه المدة يحدث عندها تغيرات هامة تخرجها من طور الأفراخ الى طور الضفادع ، وهي :

٤ - ظهور الأرجل الخلفية : حينما تتغذى الإفراخ وتنمو ، يظهر لها من جانبي الذنب عند أصله ، زوج من الأرجل الخلفية ، تنمو بنمو الأفراخ ، وتظهر أصابعها . وعند ذاك يكون رأسها أضخم وأعرض منه فيما بعد

٥ - ظهور الأرجل الأمامية : يلاحظ أن الفتحة التي على شمال الفرخ تكون واضحة ، حتى تبدئ الأطراف الأمامية في الظهور ، ويمكن رؤيتها مع أصابعها (شكل ٢٠) الفرخ برجليه الخلفيتين وعلى يساره الفتحة التي يخرج منها الطرف الامامي

تحت الجلد بواسطة عدسة حادة كما في (شكل ١٩) ؛ ومن هذه الفتحة يبرز الطرف الأيسر الامامي (الرجل اليسرى) ، ويقابله آخر من الجهة اليمنى ، فتظهر الرجلان الاماميتان بجانب الجسم بقرب الرأس ، ويكون نموها سريعاً ، بعد أن ينخلع الجلد الغشائي الذي كان يغطي تلك الاطراف . والآن يصعب علينا تسمية هذا المخلوق لأنه أصبح ذا أربع أرجل ذات

أقدام ، وكلا رأسه وجسمه نما ، وزاد عرضاً ، ولا يزال ذنبه موجوداً ، وفيه الذي كان صغيراً ، وموضوعاً أسفل الرأس ، أصبح في مقدمته واتسع وصار عريضاً ، وكذلك برزت عيناه وابتدأت تهرق كعينى الضفدعة



(شكل ٢١)

٦ - تقلص الذنب وذهابه : بعد ظهور الأرجل

الأربع للفرخ ، يأخذ الذنب في الغروب والتقلص يوماً شيئاً فشيئاً حتى تذهب معالمه فتصل الأفران حينئذ

منظر يمثل ظهور الطرف اليسر من الفتحة التي

الى مرحلة الضفادع الحقيقية ، رقم ٧ (شكل ١٣) ورقم ٨ (شكل ١٨) حيث نما الجسم ، واختفت على يسار الفرخ

إخياشيم ، شيئاً فشيئاً في الوقت الذي أخذت فيه الرئتان تظهر مكانها في الداخل . وفي هذا الوقت كانت الأطراف الأربعة قد قويت وأخذ

الحيوان شكل الضفدعة ، وغرب آخر رسم من رسوم إخياشيم ، فأصبحت تجد من الصعب التنفس في الماء ، بل وجب أن تستعمل الآن رئتيها في

التنفس ، فتصعد الى سطح الماء لتأخذ الجرع من الهواء ؛ وهنا تضطر الى ترك الماء حالاً وتبتدى في حياة ثانية في الحقول الخضراء - وهي ضفدعة

بعد كل ذلك - وحينئذ تحس بغصة الجوع ولكنها لا تشتهي الخضر حولها ، لأنها مغرمة بالغذاء الحيواني ، اذ أنها أصبحت من أكلة اللحوم ،

ذوات الشره ، فتستمر في النمو باعتبارها ضفدعة ، وكلما نمت تغير جلدها من آن لآخر ، فتمزقه بمخالبها وتبدله قطعاً قطعاً .

الضفادع :

نتكلم فى الضفادع على حركتها ، وتنفسها ، وغذائها ، مع بيان
الأوصاف الجسمية التى ترتبط بها هذه النقط الثلاث :

١ - حركتها :

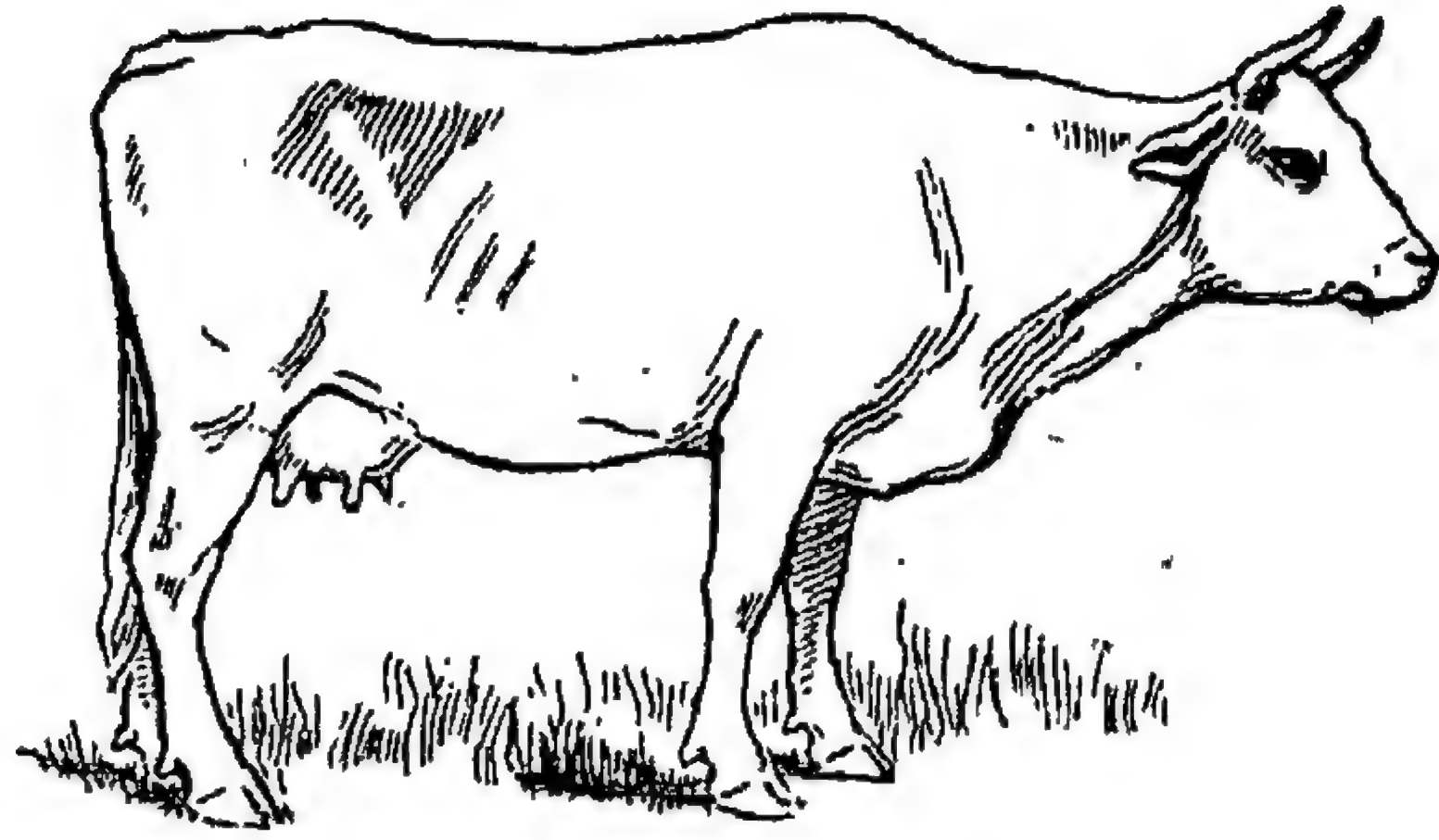
لما كانت الضفادع تعيش فى البر والماء معاً لزم أن نشرح حركتها فى
كليهما :

١ - قفزها فى البر : ان قوة رجليها الخلفيتين ، وطولها ، مع قصر



(شكل ٢٢)

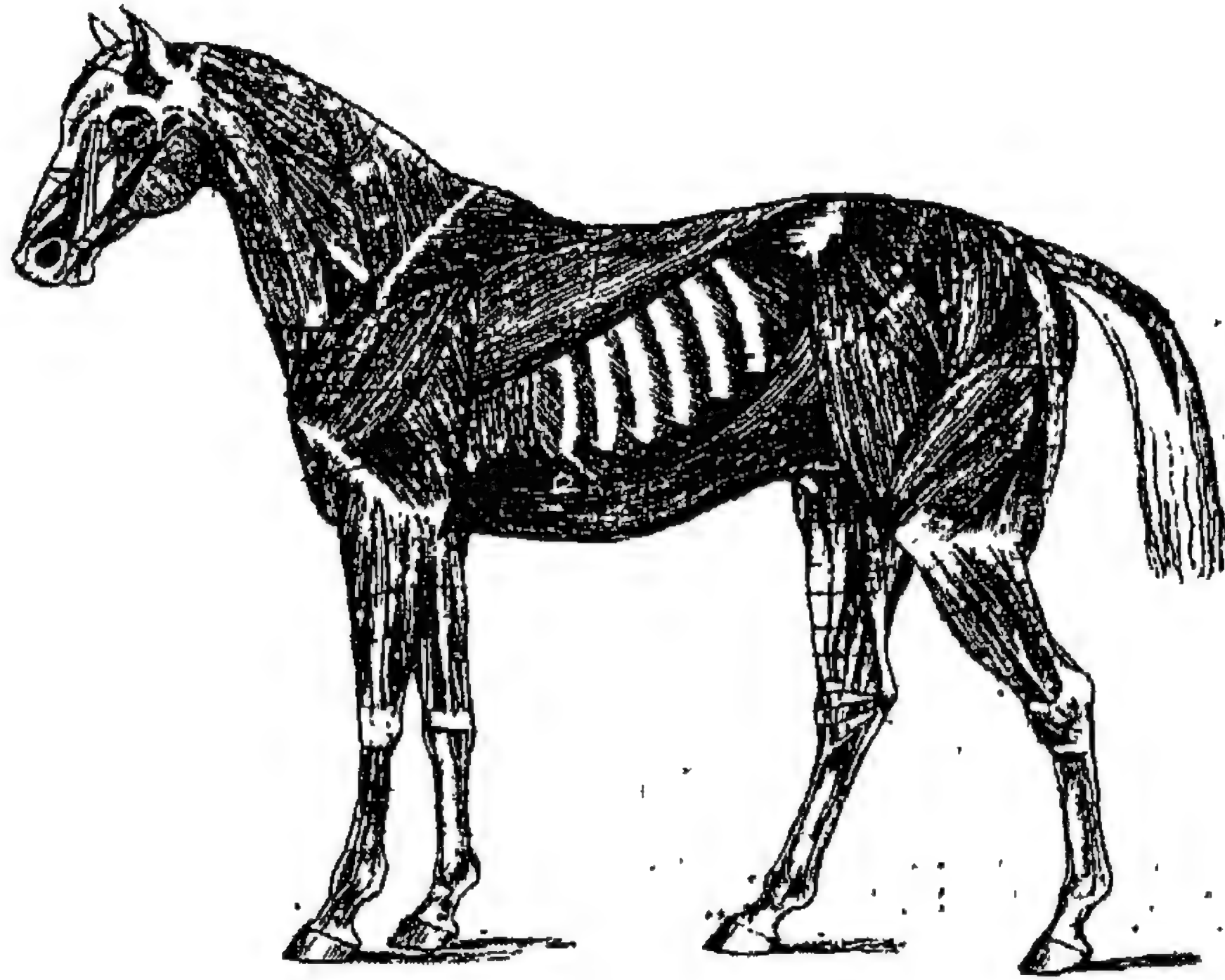
الأمميتين ، تجعل منظرها غريباً حينما ينظر الانسان اليها وهى مقعية
(جالسة على وركيها) ينظر (شكل ١) . وكل حيوان لا تتساوى أرجله
فى الطول ، لا يمكنه أن يمشى أو يجرى كما يفعل القط والكلب مثلاً أو
الحصان والبقرة . فالضفادع حينئذٍ ليست من الحيوان الذى يمشى ،
وكذلك الأرنب والجراد كالضفادع ، لا تتحرك من مكان الى آخر إلا



(شكل ٢٣) البقرة .

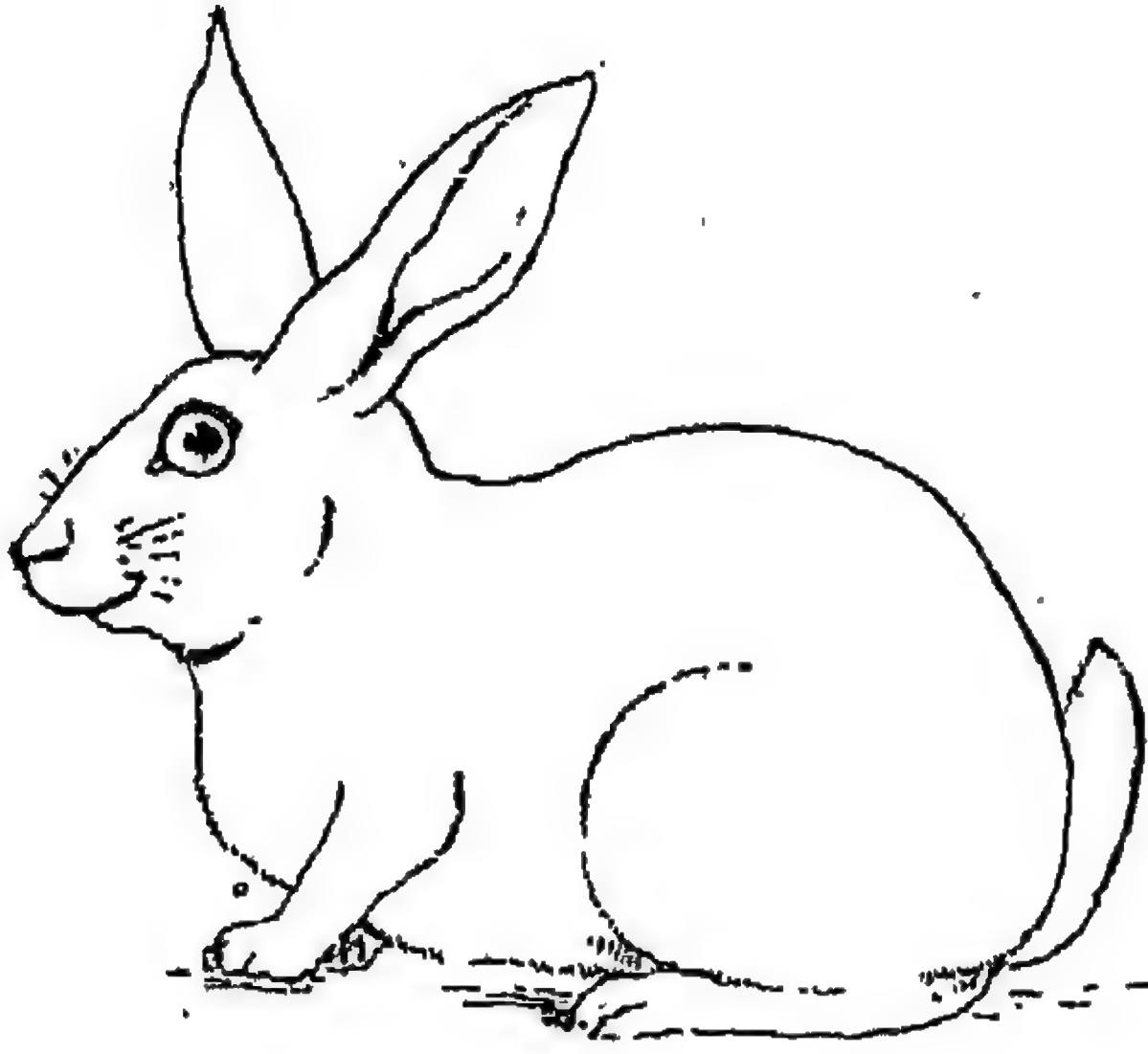
بالقفز أو الوثب ، لأن أرجلها الخلفية أطول وأقوى من الأرجل الأمامية .
(شكل ٢٥ و ٢٦) . وبملاحظة الضفادع نجد أنها لأقل حركة ، تقفز وتثب .

على رجليها الخلفيتين القويتين

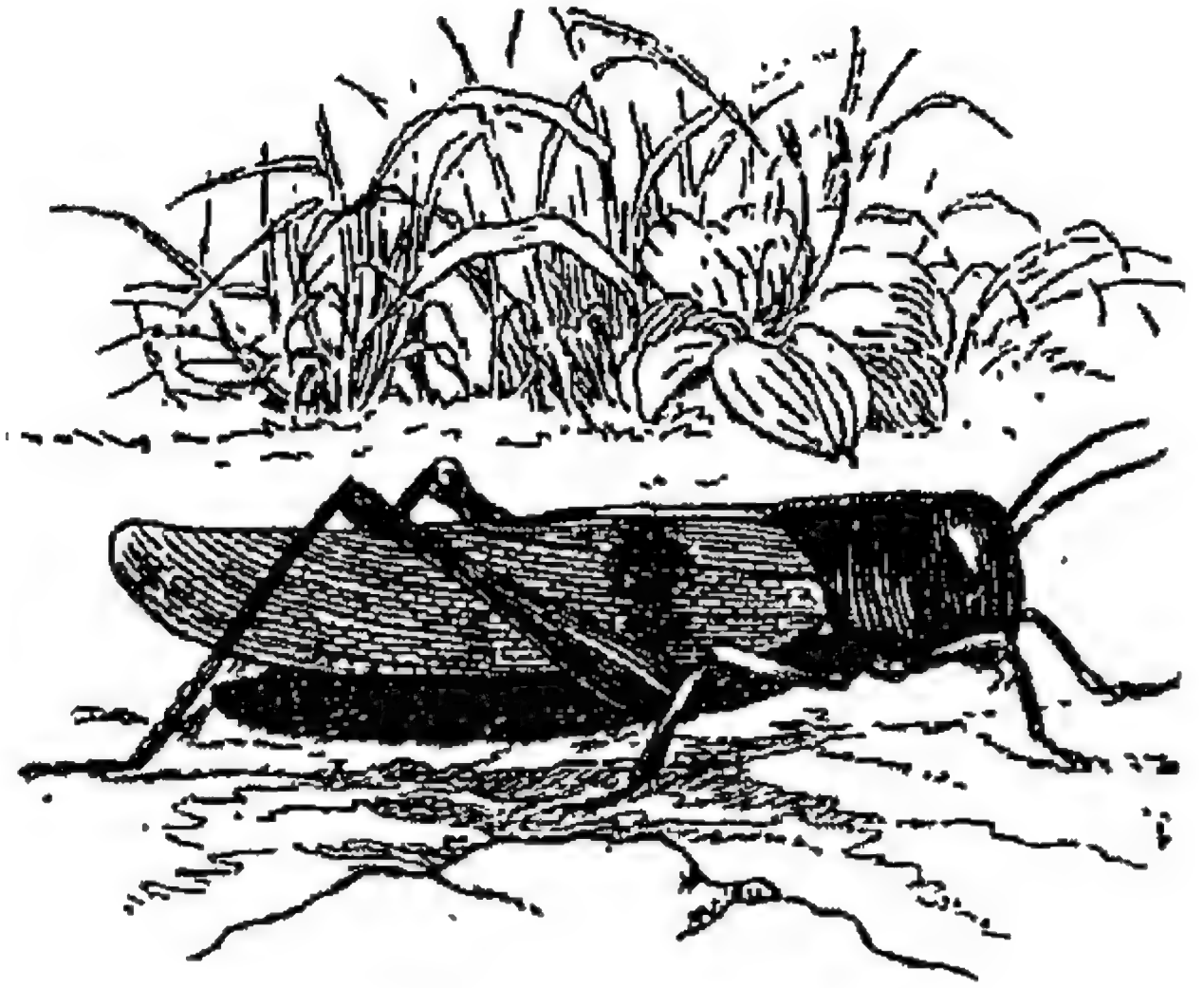


(شكل ٢٤) الحصان

ب - سميأختها في الماء : تسبح الضفادع في الماء ، برفسها ، مع النشاط ،
بتلك الأرجل الطويلة الخلفية ، فكأنها تعمل كل شيء بهما ومما يلاحظ
أن لكل رجل خلفية خمس أصابع طويلة جداً . وبينها غشاء لحمي كالبط

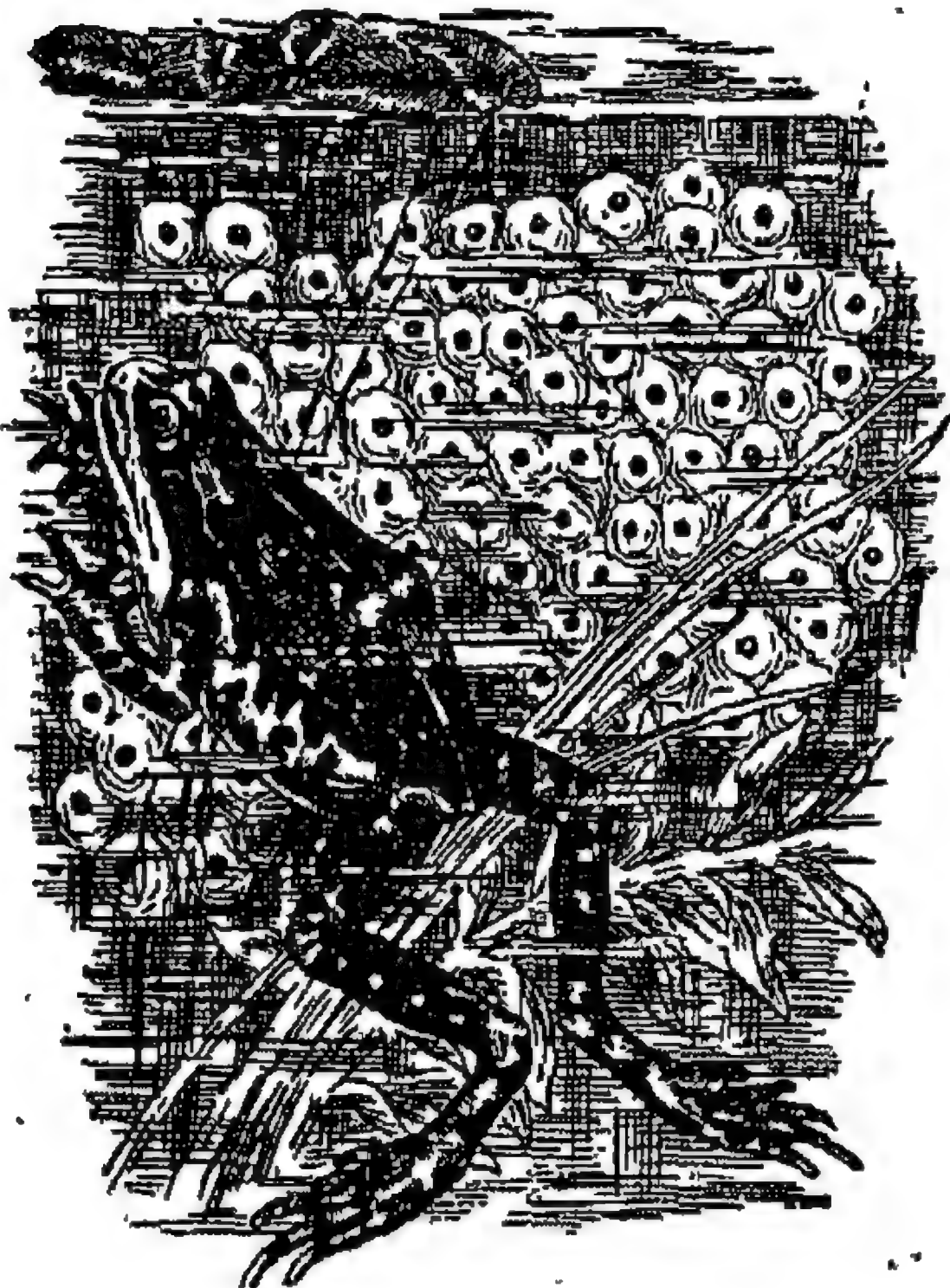


(شكل ٢٦)

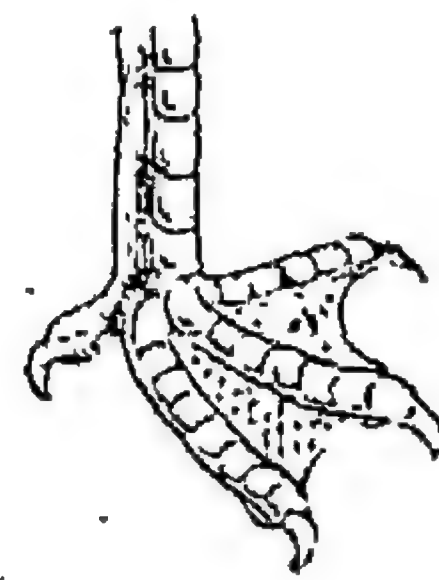


(شكل ٢٥)

أو الأوز (شكل ٢٧) ، وهذا الغشاء يساعدها ويؤهلها للسباحة في الماء
(شكل ٢٨) . أما الأرجل الأمامية القصيرة ، فليس لكل واحدة إلا
أربعة أصابع قصيرة ليس بينها غشاء



(شكل ٢٨)



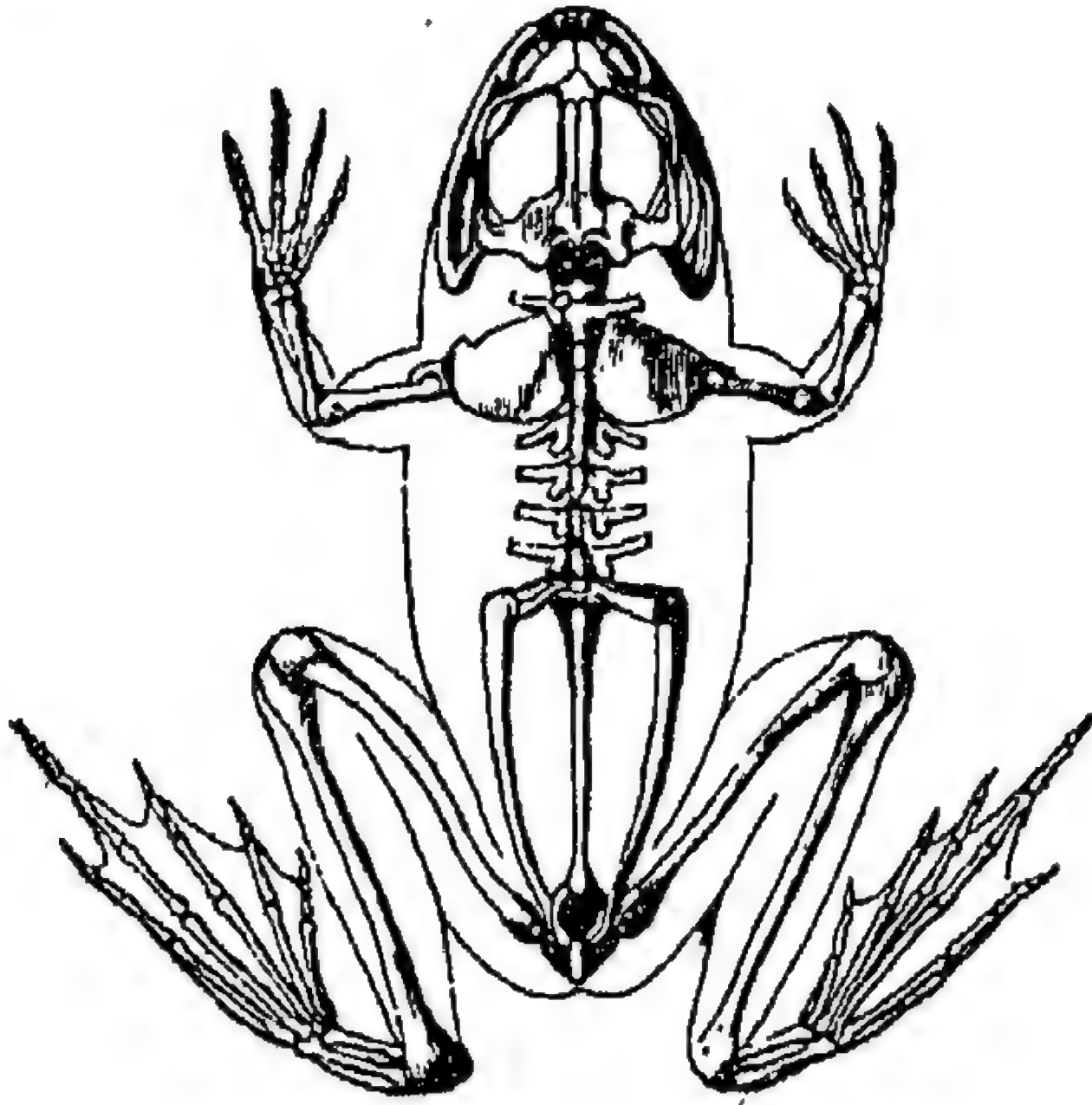
(شكل ٢٧) رجل بطة

٢ - تنفسها :

عند ما يتنفس الانسان ، ترتفع
أضلاعه وتنخفض ، عند حركتي
الزفير والشهيق ، وكل حيوان ذي

رئتين كذلك ، إلا أن الضفادع مع كونها من ذوات الرئتين لا أضلاع لها ،

ومع ذلك يجب أن تتم عملية التنفس مثل الحيوان الآخر . وبملاحظتها عند ما نجلس على وركيها نجد أنها تبتلع شيئاً دائماً ، وفي الحقيقة هي تبتلع الهواء جرعة بعد جرعة ، كما نبتلع نحن الطعام والشراب ، فهي تغلق فمها وتمتص



كمية من الهواء خلال منخريها ، وتدفع كل جرعة الى رئتيها بطريقة خاصة . ولما كان الهواء الذي تمتصه بهذه الكيفية غير كاف ، كانت في حاجة الى مساعدة أخرى لاجراء عملية التنفس ، وهذه المساعدة من

الجلد :

(شكل ٢٩) هيكل الضفدعة

وذلك أن جلدها كثير المسام ، ويمتص الماء كالاسفنج ، وكلما كان رطباً امتص كمية من الهواء . فالضفادع تتنفس من الجلد كما تتنفس خلال الرئتين ، ولهذا امكنها أن تعيش في الماء بدون مشقة ، وبدون استخدام الرئتين حينئذ في التنفس ، لأن الجلد يقوم بأداء هذه المهمة كما تفعل في الشتاء ، حينما تقضى أشهره الطوال ، نائمة^(١) في مكان موحل رطب : إذ تغلق

(١) نائمة الشتاء هي حيوانات تقضى الشتاء نائمة مستغرقة فيه ، حيث تختار لها مشق مريحاً ، تلتوى على نفسها وتكور فيه يوماً بعد يوم ، أو اسبوعاً بعد اسبوع بواحياناً شهراً بعد شهر . يحميها بشتاها من برد الشتاء وريجه الشديدة . ومن أشهرها : السنجاب والفأر النائم ، وفأر الحصاد ، وهي من الحيوانات القراضة ؛ ثم القنفذ ، والحفاش وغداؤها الحشرات ؛ وكذلك الثعالب والقواقع والضفادع بنوعها والسجالي أيضاً . وتختلف في نومها : فبعضها ينام نوماً عميقاً ، وقلما يستيقظ طول الشتاء ، والآخر ينام نوماً خفيفاً ، بحيث يستيقظ من آن لآخر ليتغذى

فيها ومنخريها ، وتترك الجلد يؤدي هذه الوظيفة . لأن كل حيوان لا بد له من التنفس ، نائماً أو مستيقظاً . وان المكان الموحل الرطب ، الذي تختاره الضفادع لنفسها ، وان كان يظهر لنا أنه غير مريح ، إلا أنه ضروري وموافق لها كل الموافقة ؛ فلو أننا وضعناها في مكان لطيف ، جاف ، لأخذ جلدنا في الانكماش والتصلب كالرق ثم ينحل جسمها ، وإذا بقيت هناك طويلاً ماتت ؛ ولكن إذا أعدناها الى المكان الرطب تشفى سريعاً ، لأن جلدنا يحتاج الى كمية عظيمة من الرطوبة ، حتى يمكنه أداء عملية التنفس . وبدون الرطوبة يتقلص ، وتضيق مسامه ، ويصبح التنفس من خلاله مستحيلاً . ومن هنا نعرف السبب الذي من أجله تختفي الضفادع في الايام الحارة الجافة تحت ورقة من أوراق الكرنب ، أو أي نبات عريض الأوراق ، أو في مكان رطب ؛ ونعرف أيضاً السبب في اتخاذها مساكنها يقرب شواطئ البرك ، والحفر ، والقنوات

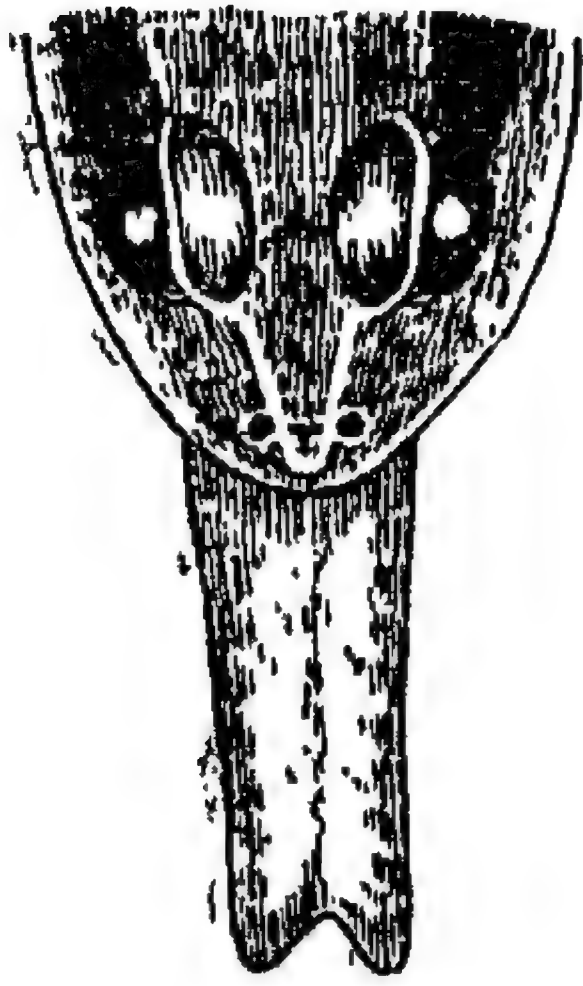
ولا يفوتنا أن نعلم أن الضفادع من ذوات الدم البارد لأننا عند لمس جسمها نجده بارداً ، لعدم كفاية الهواء الذي تستنشقه في توليد الحرارة في جسمها ، ولهذا كان بارداً دائماً كالسمك ولم يكن له وقاية من الفراء ،

وهذا النوم يشبه من بعض الوجوه النوم اليومي الاعتيادي ، غير أنه أطول منه وأعمق طبعاً . وليس من السهل ايقاظ النائم ، بل اذا أوقف عاد الى النوم سريعاً ويقال أن الحيوانات نائمة الشتاء ، تكون بحالة خدر ، أي انها تفقد قوة الاحساس ، والقدرة على الحركة ، غير أنها تنفس تنفساً بطيئاً ، يبطؤ معه النبض ويقل إفراز الجسم . ويأتي اليها النوم حينما يبتدئ البرد في الشدة ، وغداؤها في الندرة ، وهذه هي الاسباب الحقيقية لذلك .

أو الصوف ، بل كان عارياً ، بارداً ، ولزجاً دائماً ، حتى لا تحس ببرودة الماء الذي تضطر الى أن تقضى فيه أشتهراً طويلاً

٣ — غذاؤها :

يرتبط الكلام في غذاء الضفادع بوصف رأسها : فانه كبير ، عريض ، مثلث الشكل تقريباً ، لأنه يمتد من كتفها بلا عنق ؛ وفيها منسع ؛ وعيناها الكبيرتان ، محدقتان ، يحيط بكتفهما دائرة صفراء تشبه المنظار ذا الحافة الذهبية ؛ وهاتان العينان البارزتان في الرأس عليهما أن يقوموا بمراقبة شديدة



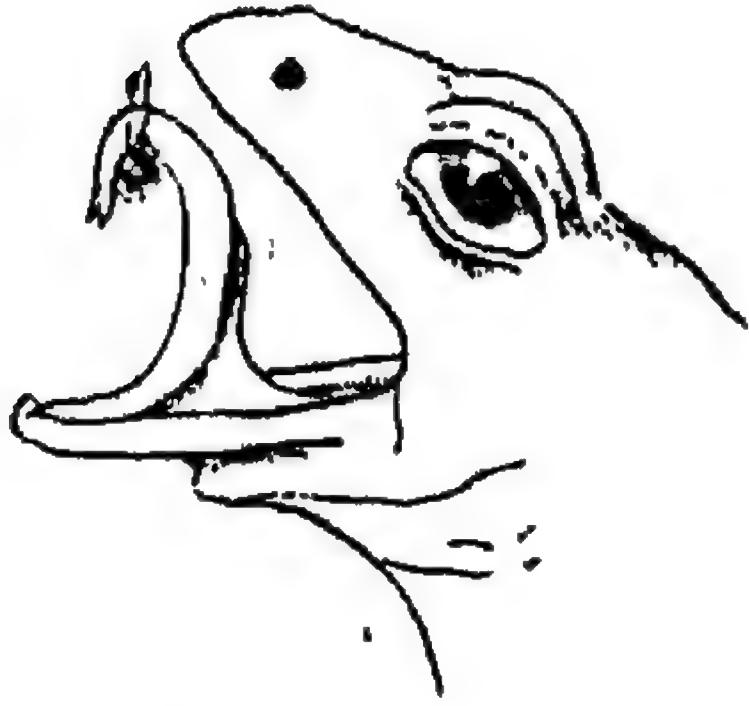
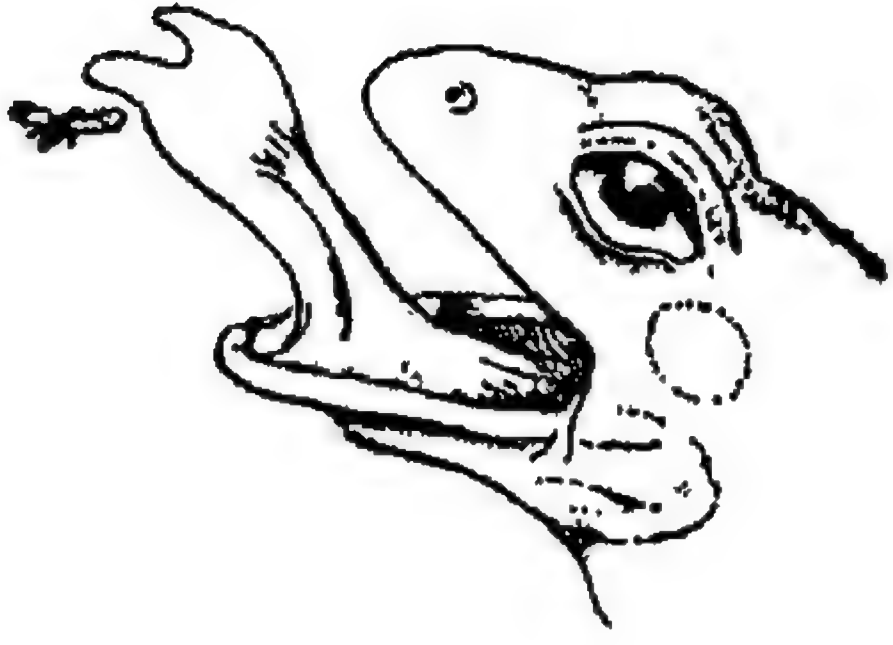
(شكل ٣٠)

منظر سقف حنك الضفدعة ولسانها حين مده خارجاً

أما أسنانها فهي في الفك العلوي فقط ، وتحتوي على صف من الأسنان الحادة كأطراف الدسر (المسامير) ، وكلها تنحرف الى الخلف ، مثل أسنان السمك ، وليس لها أسنان للمضغ ، أو العلك ، أو التمزيق ، ولا أسنان لها في الفك الأسفل . وأما لسانها فيتصل بالفم ، لا من الخلف كالحيوان الآخر ، بل يتصل أصله بمقدم الفم ويمكنها - إذا أرادت - أن تمدّه الى مسافة بعيدة يصل اليها طرفه

ولما كانت الضفادع من أكلة الحشرات كانت لسانها كالشراك تصيد به فريستها ومع ذلك لا تفترس الحشرة اذا كلت في سكون وهدوء

بل تقبض عليها وهي على حركة . ومن هنا كانت حاجتها للأعين البارزة
ضرورية شديدة



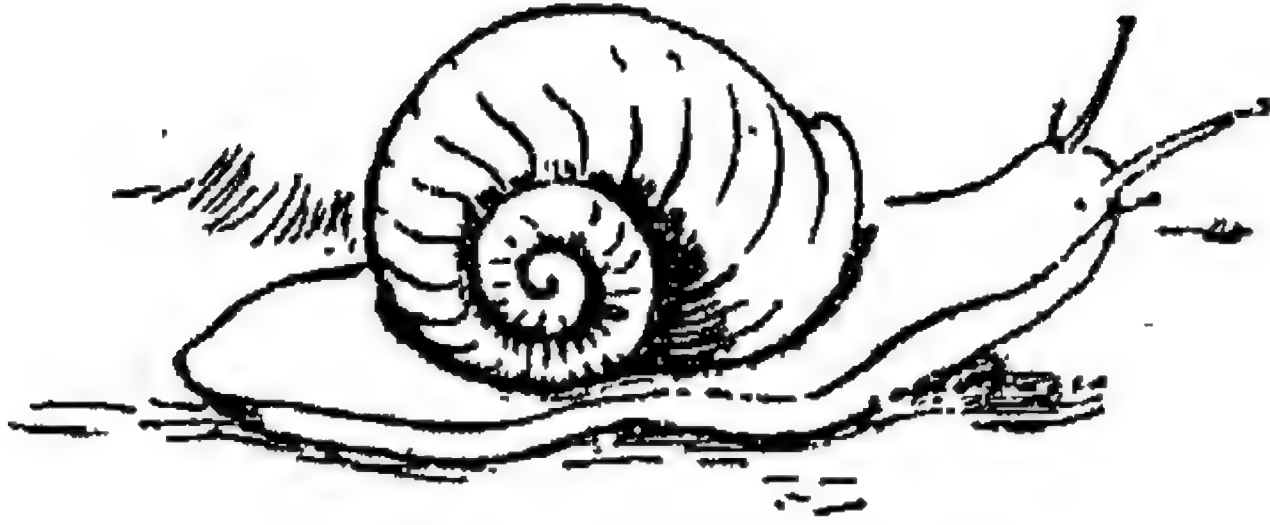
(شكل ٣١)

واذا لاحظنا الضفدعة عند صيدها
وجدناها تنتظر حتى تأتي الذبابة مثلاً
وتصير بالقرب منها ، وبأسرع من لمح
البصر ترسل لسانها ثم تعيده الى فمها ثانية ،
وهناك تذهب الذبابة الى حيث تُبتلع ،
وقلما يخطئ لسان الضفدعة مقصده لأنه
مغطى بمادة لزجة غروية . وتختلف أنواع
الحشرات التي تتغذى بها الضفادع فتكون
ديدانا أو قواقع أو غيرها أو (أشكال ٣٢
و ٣٣ و ٣٤) . ومن أجل ذلك كانت
الضفادع من أعظم أصدقاء البستاني وان
كانت تميل كثيراً الى الديدان . واذا

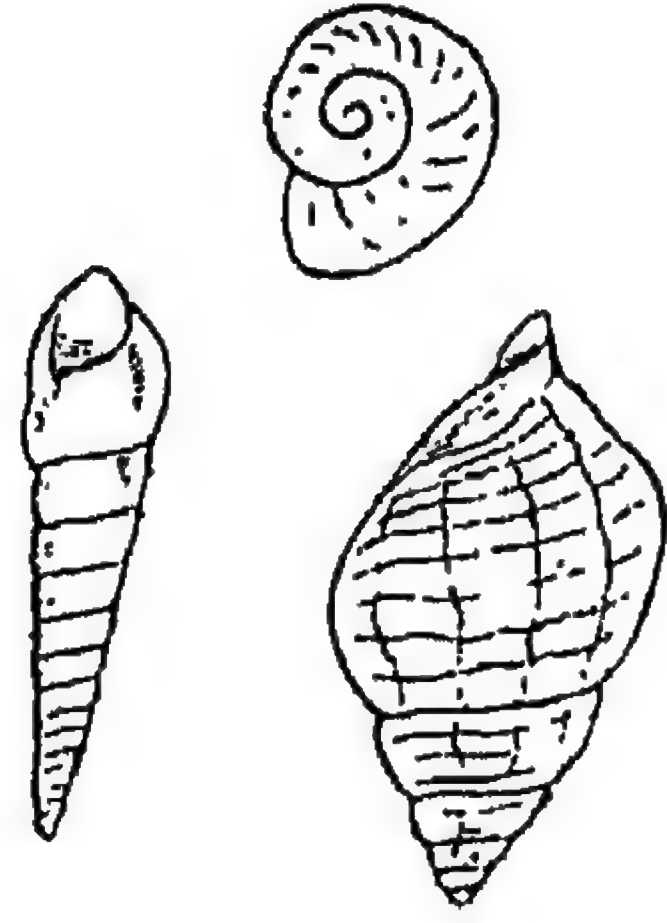
اقتنصت الضفدعة فريسة كبيرة كدودة الأرض مثلاً فانها تنفع بنصف
أسنانها الذي في الفك العلوى



(شكل ٣٢) دودة الارض



(شكل ٢٤) قوقعة خارج صدقتها



(شكل ٢٣) قواقع

الخصائص :

١ - الضفدعة حيوان يقفز . أرجلها الخلفية أطول وأقوى من الأرجل الأمامية .

٢ - مخالبها الخلفية ذات غشاء يؤهلها للسباحة في الماء .

٣ - للضفدعة رئتان بلا أضلاع وتنفس بمص الهواء من خلال المنخرين .

٤ - تنفس أيضاً من جلدها الرطب ذي المسام الكثيرة .

٥ - إذا جف جلدها سدت مسامه ولا يمكنه أن يؤدي وظيفته .

٦ - الضفدعة من ذوات الدم البارد وجسمها عار

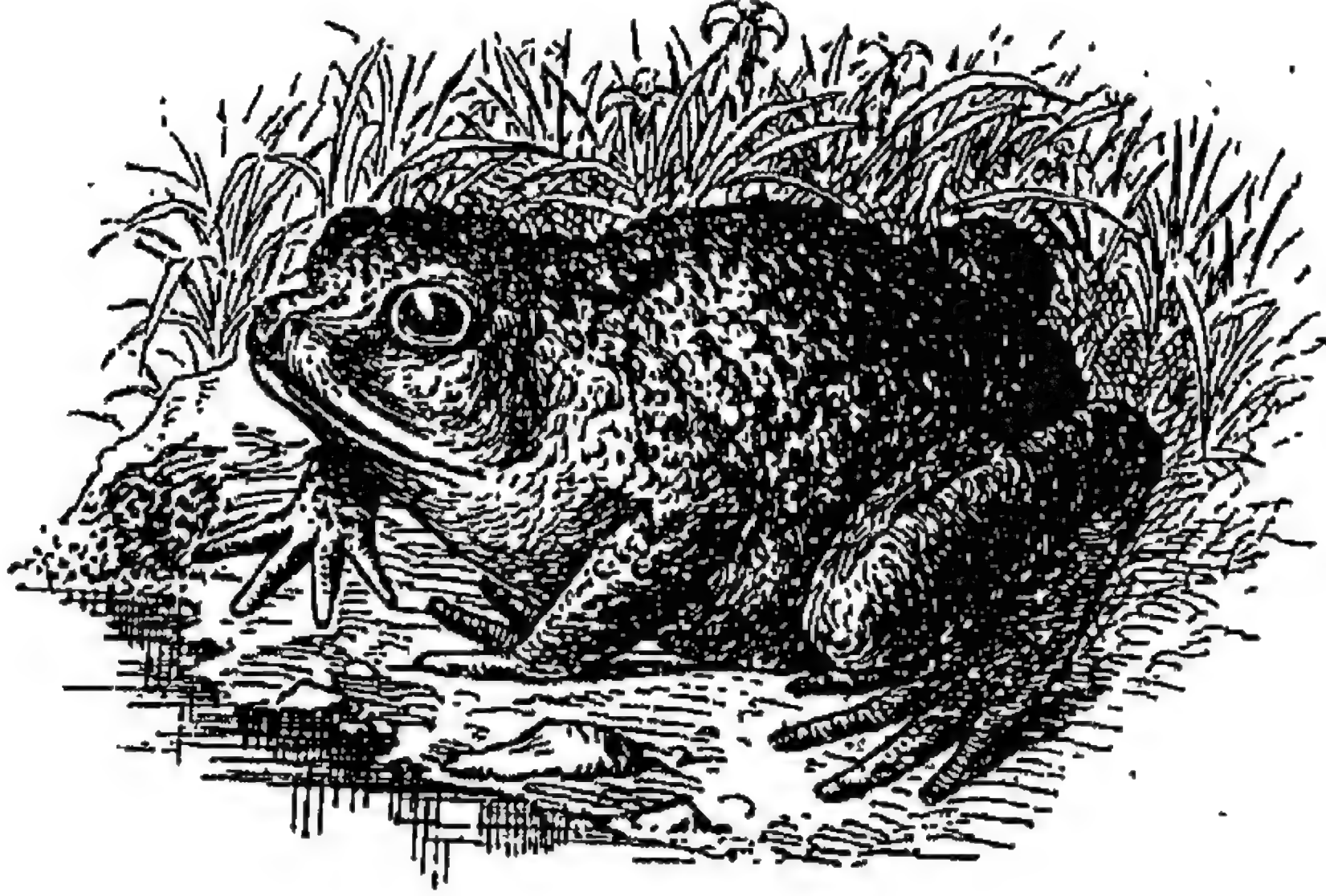
٧ - لسانها شراك للذباب وغيره تصيدها به .

٨ - تتغذى الضفدعة بالحشرات ، والبزاقات ، والديدان ، فهي

صديقة البستاني

الضفادع الطينية

من الضفادع نوع يعرف عادة بالضفادع الطينية^(١) ويتوهم كثير من الناس



(شكل ٣٥)

أنها تفرز سمًّا، ولكن هذا خطأ فاحش، فليس لديها سم، ولا تؤذي، غير أنها تفرز سائلًا، كريه الرائحة، من جلدها حينما نحس بالخطر الداهم، وذلك كاف لابعاد الحيوان العدو عنها. ولا يكون تحرش بعض الكلاب بها سببًا في اعتقاد أنها من ذوات السموم

ولما كانت هذه الضفادع تختلف قليلاً في وصفها رأينا أن نأتي به هنا باختصار مع الموازنة بين النوعين

(١) أريد بها هنا ما تسمى بالانجليزية (Toad) وقد استحسنتم ان اطلق عليها هذا الاسم الموضوع عليها في حديقة الحيوان بالجيزة وقد يطلق عليها اسم الضفادع السامة خطأ. اما نسبتها الى الطين فيتضح ذلك من اختيارها المشق والمسكن

١ - المنظر العام :

- أ - الطيذية تشبه الأخرى في تركيب الجسم ، إلا أنها أضخم منها
- ب - في جلدها انتفاخ يشبه الدماكل من الجزء العلوى منه ؛ ولكن جلد الضفادع غير الطيذية ناعم الملمس
- ج - لون الضفادع أخضر مشوب بالصفرة ، أو أسمر ، ولكن جلد الضفادع الطيذية الدملى ، سنجابى شديد ، مع لون زيتونى أخضر ، مبقع كالمرمر . وكلاهما أصفر اللون أسفل الجسم إلا أن بطن الضفادع الطيذية مبقع بالسواد

٢ - حركتها :

تتحرك الطيذية زاحفة ببطء فى سيرها ، فهى تخطو بدون قفز ، لأن جسمها مركب بغير هندام ، إذ بدنها أثقل ، وأرجلها أقصر ، ولا تسمح



(شكل ٣٦) الضفدعة الطيذية تمشى

لها أرجلها الخلفية بالقفز كزميلاتهما ، وليس لها غشاء بين أصابع القدمين الخلفيتين ، ولهذا تختلف عن زميلاتهما فى أنها ليست صالحة للمعيشة المائية ،

فلا تسبح ولا تذهب نحو الماء ، لأنها حيوان برى ، اللهم إلا عند وضع البيض . ولذلك تلجأ طول النهار الى مكان رطب ، فاذا ما غربت الشمس أخذت تسبح في العالم

٣ - غذاؤها :

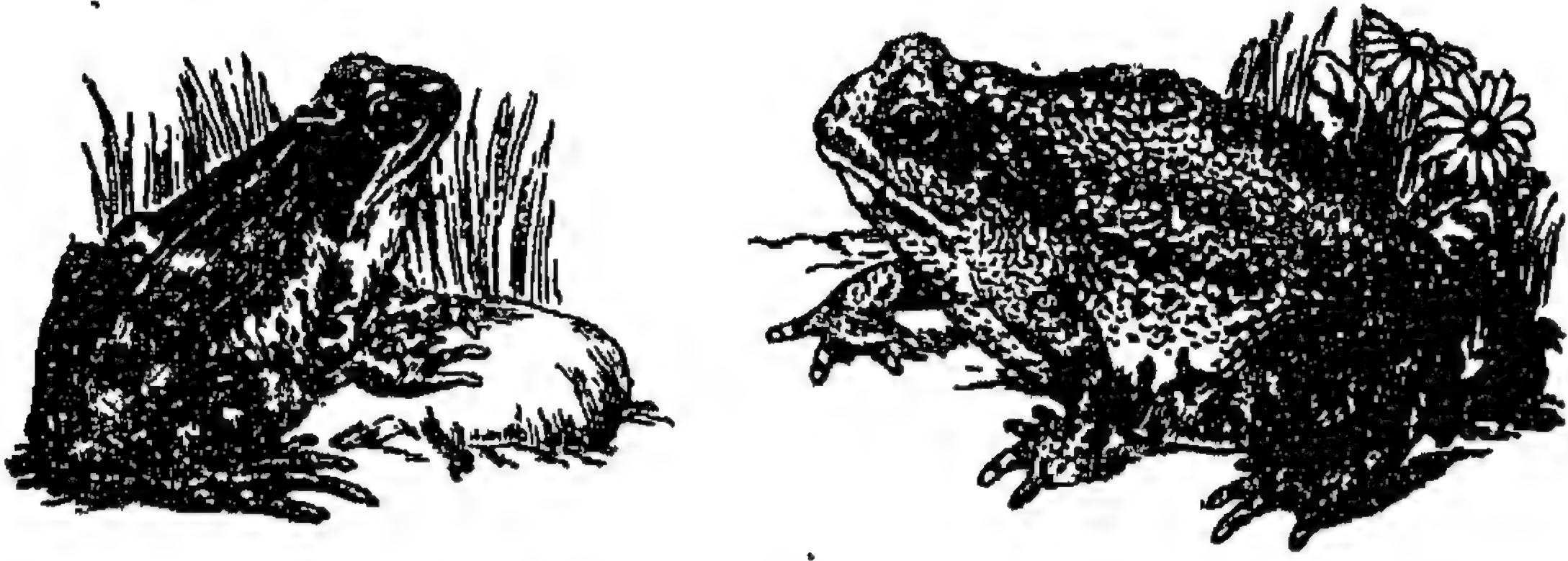
لسان كل منهما واجد في الشكل والوظيفة التي يقوم بها ، إلا أن الطينية لا أسنان لها البتة ، وطعامهما واحد وكلاهما صديق لنا معشر الزراع ، لأنها تبعد كمية من الحشرات والآفات التي تضر بالزراع

٤ - تاريخ حياتها :

تبدأ الطينية حياتها كالضفادع بأفراخ بيضها ، ولكن صفارها لا تترك الماء الا عند الخريف ، وهي تقضي الشتاء نائمة أيضاً ، غير أنها تختلف عن تلك في اختيار المسكن الشتوى ، فتثقب لها ثقباً في الأرض أو تحت قطعة حجر حيث تختفي وتنام هناك ، بعد أن تكون قد قضت الصيف والخريف في نمو وسمن

وخلاصة القول في الفرق :

- ١ - الطينية اكبر جسماً وأبشع منظراً حيث يظهر جلدها كالمدمل وهي لا تسبح في الماء وحركتها بطيئة لا قفز فيها
- ٢ - لا أسنان لها وتتغذى بالحشرات والديدان الخ
- ٣ - ليست سامة كما يقال بل هي غير خطيرة مع ذلك



(شكل ٣٧) الضفدعة والضفدعة الطينية

هذا ويمكن عمل الموازنة بينهما كما يأتي :

النقط	في الطينية	في النوع العادي
١ — الجسم	ممتلئ . لها سنام غير بارز	أقل امتلاء والسنام بارز
٢ — الجلد	مدممل	ناعم بالنسبة لرصيفتها
٣ — الغدد	كبيرة تهيج كثيراً	غدد صغيرة تهيج قليلاً
٤ — الاسنان	عديدة الاسنان	لها اسنان في الفك العلوي وسقف الحنك
٥ — الغشاء	ضئيل للاقدام الخلفية	غشاء الاقدام الخلفية واضح
٦ — حياتها	بعد بلوغها تكون برية	تردد على الماء اكثر من رصيفتها
٧ — يبيضها	في شريط ينتفخ في الماء	في كتل غير منتظمة
٨ — افراخها	سوداء	سمراء مبقعة بنقط سوداء

الباب الثاني

السماك المرجاني

الوسائل : السمك المرجاني في حوضه — بعض انواع السمك الميت أو الحى —
دورق زجاجى ومصباح الغول (السبيرتو) — قطعة خشب عريضة — بعض
الصوف أو الوبر — وتد دقيق أحد الطرفين ، غليظ الآخر — السلسلة الفقرية
لسمكة أو سمكة مملحة (فسيخة) — زمارة ذات مثانة أو مثانة حيوان — قليل
من بيض السمك أو البطروخ الخ

استخلصنا في مقدمة هذا القسم صفات السمك عامة اجمالاً ، ويحسن بنا أن نأتى هنا على الصفات الخاصة بالسمك المرجاني ، ثم نتكلم على حفظه في الخوض ، ونتبع ذلك بإرشاد الى إلقاء درس عليه ، ثم نشرح بعد ذلك أحوال السمك تفصيلاً :

(١)

هو من سمك الماء العذب . شديد الإحساس بتغير الفصول . يمتاز
باتساع سطح قشره اذا قورن بغيره مع دقة احساسه وبخاصة حاسة
السمع عنده لا تحصى .
ويمكن حفظه في الخوض ، أو في بركة يكون بعض أجزائها عميقاً جداً
بحيث ينتفع بهذا العمق في الخلوة ، ويختص به عند تغير الفصول ..

وهو جميل خلاب ، لا لونه اللامع وشكله الرشيق فقط ، بل لحركته ذات النشاط ، وعاداته وطباعه ، السارة الجذابة : وهو مستأنس أكثر من غيره من السمك الآخر ، الذى يحفظ فى الأحواض ، حتى انه يظهر أنه يؤثر الحبس على الحرية ، ويألف السجن مثل (الكنارى) . غير أنه لا يصل الى حجمه التام ما دام فى حوض السمك

جسمه عميق بنسبة طوله ، وغلاظه معتدل ، وفكاه متساويان ، وعيناه بارزتان ، وجسمه مغطى بطبقة من الفلوس الكبيرة . زعنفته الذيلية ذات شعبتين ، والعجزية قصيرة ، وزعانفه البطنية كبيرة ، والصدريه مستديرة ولونه يختلف باختلاف الأفراد ، من البرتقالى الشديد الى الذهبى ، ولكن الجزء الأسفل خفيف اللون

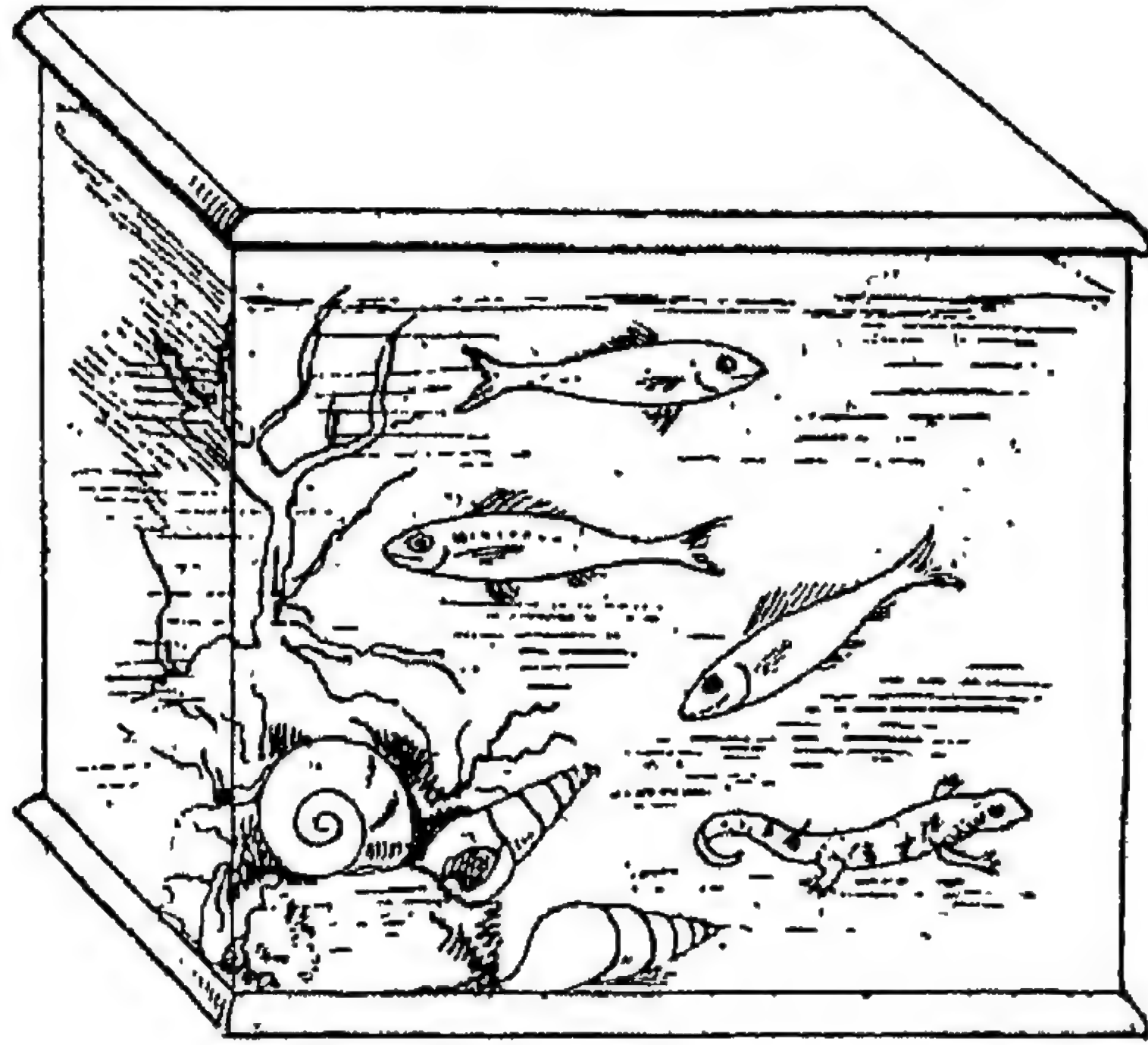
وهذه الصفات للصنف الشائع من السمك المرجانى . ومنه أنواع كثيرة تختلف كل الاختلاف فى اللون والزعانف

(٢)

حفظ فى الحوض :

أهم مايراعى فى ذلك وضع الحيوان فى بيئة تشبه ما كان فيها بطبيعته . وعدم النجاح فى حفظ السمك يرجع عادة الى الجهل بعاداته ، وعدم

استعمال النبات المائى . والقاعدة الذهبية ، «محاكاة الطبيعة» ، والنسج على منوالها ، يجب ألا تغفل عند حفظ هذا الحيوان بقدر الإمكان



(شكل ٢٨) حوض السمك

ويمكن تلخيص أهم النقاط المعتبرة لذلك فيما يلى :

١- تنظيم الصلة الطبيعية بين الحيوان وحياة النبات : الحوض العادى .

يكون علماً صغيراً ، ويجب ان يكون ترتيب الحوض على هذه الفكرة . فنشاهد أن النبات - بفضل تأثير ضوء الشمس - يزفر الأوكسيجين الذى هو الغاز الحيوى للحيوان ، ويمتص ثانى أوكسيد الكربون السام الذى يزفره الحيوان . وهذه الطريقة المزدوجة يلزم مراعاتها فى الحوض . وهذا هو السبب فى ضرورة وجود نبات مائى فى الحوض ، ليولد فيه الأوكسيجين ، ويمتص أوكسيد الكربون الذى يزفره الحيوان

ونبات الطحلب^(١) ملائم لأنه يعوم فى الماء (شكل ٣٩) . وكذلك

هـ (رجل الغراب) مما يسهل الحصول عليه ولو أنه يحتاج الى قليل من التربة -
والرمل يكفي في ذلك - إلا أنه ينمو بدون صعوبة ؛ وأوراقه المستديرة
الساجية مما يجعل المنظر جذاباً . ومثل ذلك المداد المعروف



(شكل ٣٩)

٢ - العدد الذي يوضع في الحوض :

يتوقف ذلك على معرفة سعة الحوض
وكمية الماء التي فيه ، ومقدار النبات
المائى الذى به . والغلظة الشائعة هى
الإكثار من الحيوان فى حوض واحد .
وإذا لم يكن هناك من النبات ما يكفي

لإمداد الماء بالأكسجين الكافى ، وامتصاص اوكسيد الكربون فان
الحيوان يطفو على سطح الماء عادة فاغراً فاه ؛ وإذا لم يحصل فيه تغيير فان
الضعيف منه يموت والباقي يمرض

ويحسن ان يكون ما فى الحوض من الحيوان أقل مما يلزم مع مراعاة
نسبة النبات المائى فى ذلك أيضاً حتى لا يكون فى كثرته خطر . ولما كان الماء
قد يتغير بوجود مادة خضراء كالردغة مثلاً لزم ان يكون هناك واحدة أو
اثنتان من القواقع المائية التى تأكل تلك المادة ، وتتغذى بقليل من أفراخ
النبات المائى التى تنمو ؛ كما انه يلاحظ تلطيف كثرة نمو النبات بتقليل
الضوء أيضاً

ويمكن ان يضاف الى الحوض قليل من افراخ الضفادع في موسمها .
وهذا أقل ما ينبغي عمله مبدئياً لانشاء الحوض

٣ - العلاقة بالضوء : مما يحسن تكراره القول بمحاكاة الطبيعة بقدر
الإمكان . ولتقدير كمية الضوء اللازمة للحوض نرجع الى بركة او مجرى
فنجد مظلماً من جميع الجهات الاتجاه واحدة هي السطح - معرضة
للضوء . ولكن الحوض الزجاجي باعتباره معرضاً يكون المعرض منه للضوء
ثلاث او اربع جهات غير السطح العلوى منه
وليس يغيب عن الذهن ان كثرة الضوء مضره من جهات :-

١ - انها تسرع في نمو النبات

٢ - انها تقلق الحيوان الذى يرى مندفعاً فى الماء ذات اليمين وذات
الشمال ، من عل الى تحت ، ابتغاء الهرب من شدة الضوء بكل ما فيه من
قوة وذلك لتأثيرها فى الماء لأنها حالة غير طبيعية عنده . هذا واحسن وضع
للحوض ان يواجه الضوء من ناحية الشمال . واذا لم يتيسر ذلك فمن السهل
تغطية الجوانب بقطع من الورق الأخضر . ولا داعى لاستعمال النواقيس
الزجاجية لأن شكاها ابعد عن الطبيعة التى نجتهد فى تقليدها

٤ - الحرارة : ينبغي ان يكون تغير درجة حرارة الماء قليلاً بقدر
الاستطاعة ولمراقبة ذلك يحسن وضع مقياس لها (ترمومتر) فى الحوض دائماً .
٥ - الخلوة والمأوى : يمكن عمل ذلك فى الحوض بواسطة وضع بعض

احجار متباعدة قليلاً كي تكون حواجز تمنع الضوء . ومن انواع الأحجار المناسبة لذلك حجر الخفان (الخفاف) والحجر الراسب .

٦ - الغذاء : ليس من المستحسن تقديم الخبز او الخشكنان (البسكوت) في الحوض لأنها تضر السمك اذا أكلها ؛ واذا لم يأكلها افسدت الماء .
تعفنها . ودشيش القمح ممزوجاً بالماء على شكل عجينة احسن غذاء له .
وكذلك المعكرونة وحب الأرز مدشوشاً . ونجب العناية برفع المواد التالفة والمتخلفة قبل تعفنها وبلأها

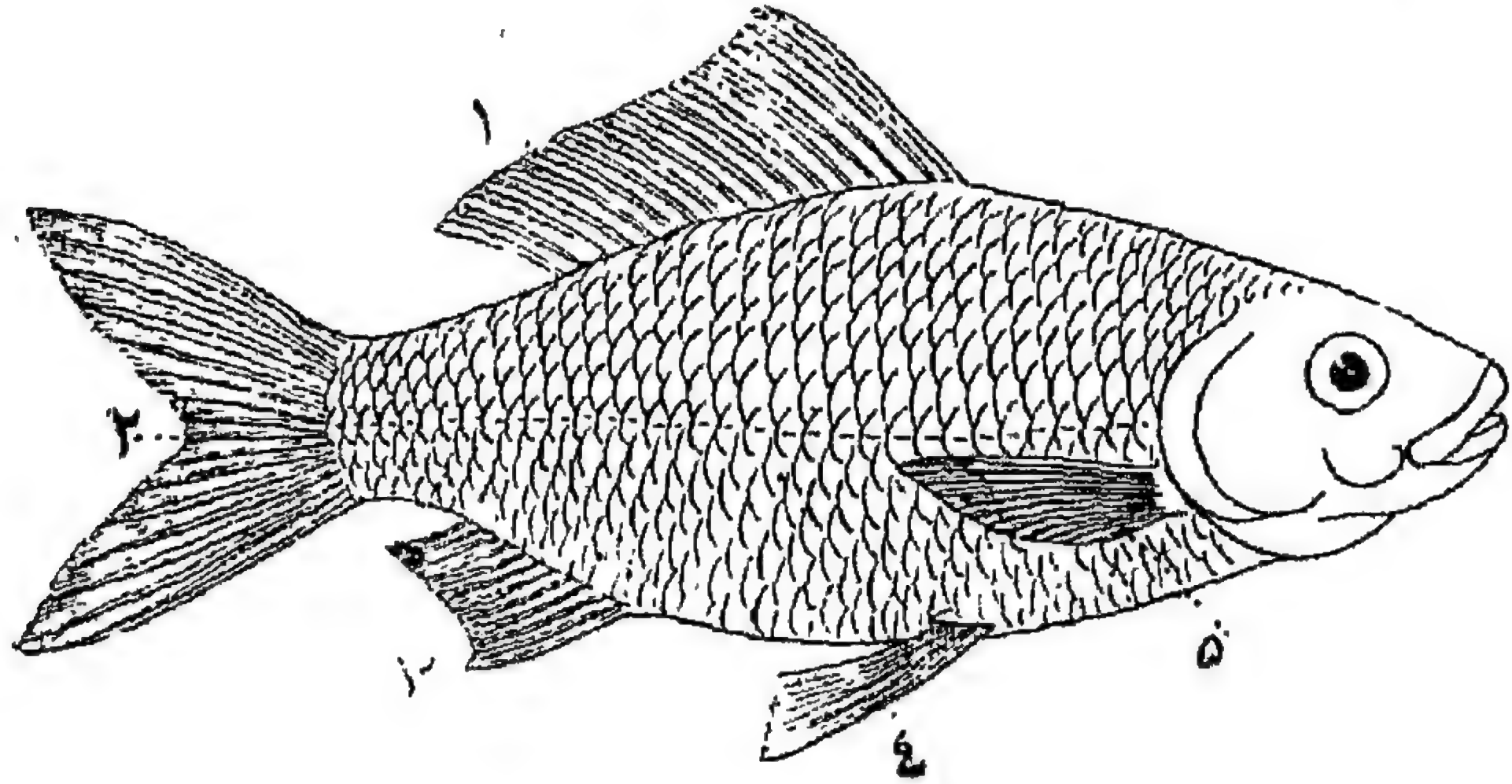
٧ - تجديد الماء وتغييره : ان الحوض الذي يسير العمل فيه بدقة لا يحتاج الى ماء جديد الا بقدر ما يتبخر منه . وما يضاف الى الحوض من الماء يحسن ان يكون دافئاً قليلاً حتى لا يكون عاملاً في خفض درجة الحرارة في الحوض فجأة . واحسن الوسائل لمنع التبخر وحفظ الماء من الغبار وضع غطاء زجاجي متحرك فوق سطح الحوض

(٣)

هذا : ويحسن بنا ان نشير الى السير في درس على السمك الموضوع في الحوض بالكلام في كيفية حركته وتنفسه وغذائه وتصوير كيفية طفوه وغطسه في الماء

كيف يتحرك السمك المرحلى :

عند عرض الحوض الذى فيه السمك ، تشير المعلمة الى الزعانف وتصف



(شكل ٤٠)

(١) الزعنفة الظهرية (٢) الذيلية (٣) العجزية
(٤) البطنية (٥) الصدرية

اطولها على الظهر ، ثم القريبتين من الرأس ، والزوج المتوسط أسفل الجسم ،
والذيل ، والى بقرب العجز ، وبالمناقشة فى أما كنها من جسم السمكة يمكنهن
وضع الأسماء لها : (الظهرية ، والصدرية ، والبطنية ، والعجزية ، والذيلية)

١ - وسائل الحركة : توجه نظرهن الى الذيل ، وحركته ، وأثره فى

حركة السمك ، لتستنتج أن الزعنفة الذيلية أهم وسيلة للحركة عند السمك ،
وبخاصة حركتها الأمامية والخلفية ، ثم تذكرهن بحركة أقدام البط
عند السباحة

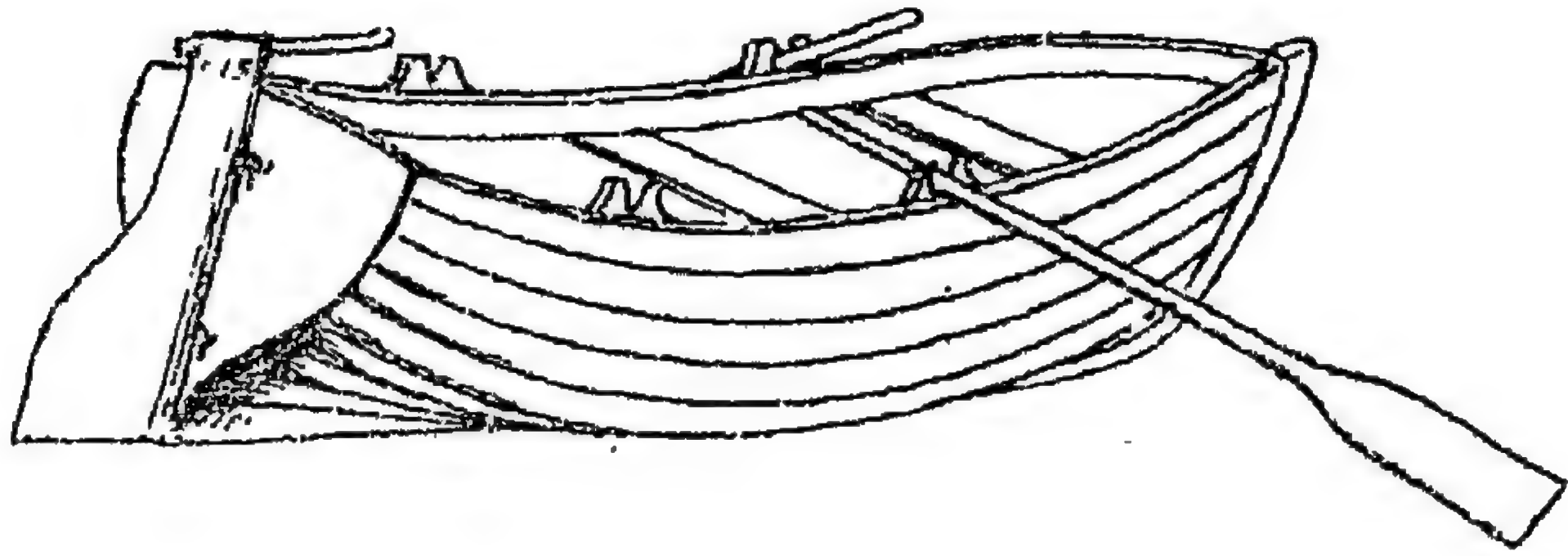
٢ - وسائل الموازنة : توجه اليهن بعد ذلك أسئلة عن الفوائد

الأخرى لحركة الذيل ، مع مقارنته بسكان السفينة فى السطح ، والوضع ،
والحركة ، والوظيفة ، لاتحادهما فى ذلك

ثم تعود إلى الزعانف الزوجية التي تستخدم للموازنة ؛ وتسألهن في حركتها
لتستنتج منهن أنه لو أصيبت هذه الزعانف بعطل ، لعجزت السمكة عن
ضبط نفسها في الماء ؛ وتريهن كيف تنشرها السمكة وتقف في الماء ؛ وأنها
تستخدمها حينئذ كالضابطة (الفرملة)

ثم تناقشن في أثر حركتها في سرعة السباحة ، ومساعدتها على الصعود
والهبوط في الماء

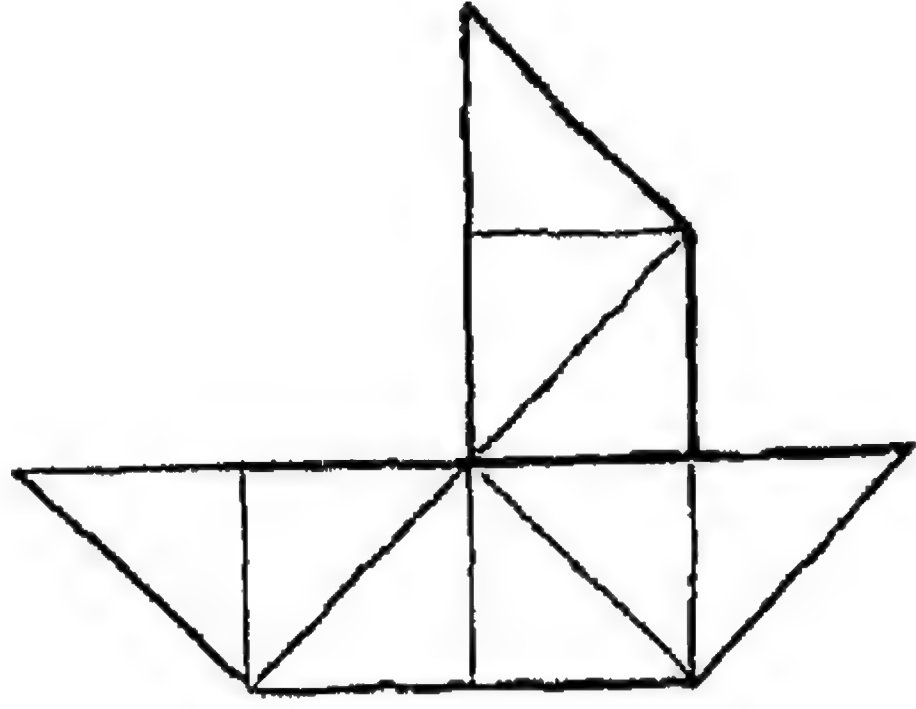
توجهن نظرهن إلى حركة الزوج الصدري حركة عكسية ، وكيف
تستخدمهما السمكة في الرجوع إلى الوراء بتحريكهما إلى الأمام . ويمكن
تمثيل ذلك بمجاديف الزورق



(شكل ٤١)

وبعد ذلك تشير إلى الزعانف الفردية ، وكيف تساعد السمكة على
نشق عباب الماء ، كما يفعل حيزوم (صدر) السفينة . مع الإشارة إلى أنه
لولا وجود هذه الزعانف لكانت حركة السمكة في الماء متعرجة وغير
ثابتة أو منتظمة

٣ - الشكل : تشير الى شكل الزورق ، ومناسبته للسير في الماء ،
وتقارن بين نموذج من الورق مثلاً ، وبين السمكة لمعرفة أوجه
المشابهة بينهما

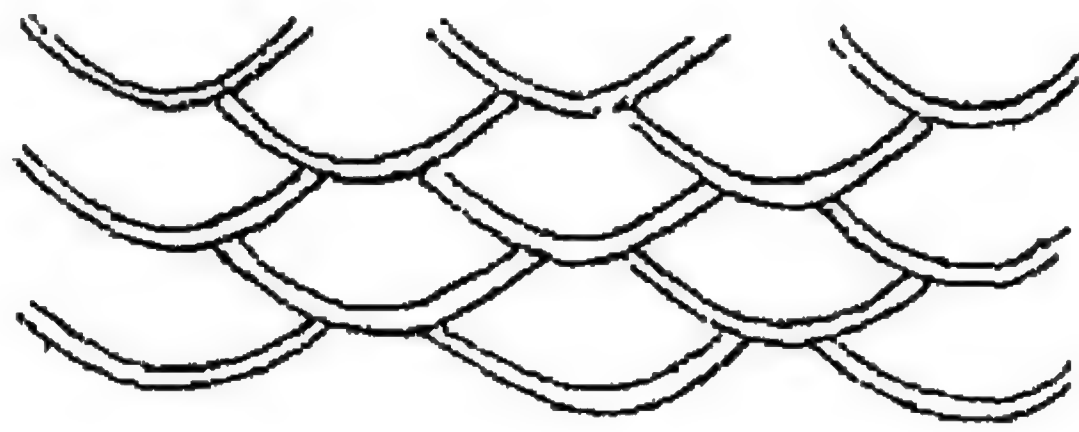


(شكل ٤٣) نموذج زورق



(شكل ٤٢) نموذج سمكة

٤ - ترتيب الفلوس : تناقش في ضرورة تغليف جسم السمك ككل
حيوان . ثم تسأل : ما هو هذا الغلاف ؟ هل الفلوس صغيرة أو كبيرة ؟
الى أى ناحية تتجه في الوضع والترتيب ؟ كيف توضع الأحجار على
السقف المنحدرة ، الأوربية الطراز (شكل ٤٤) ؟ لماذا كانت هكذا ؟

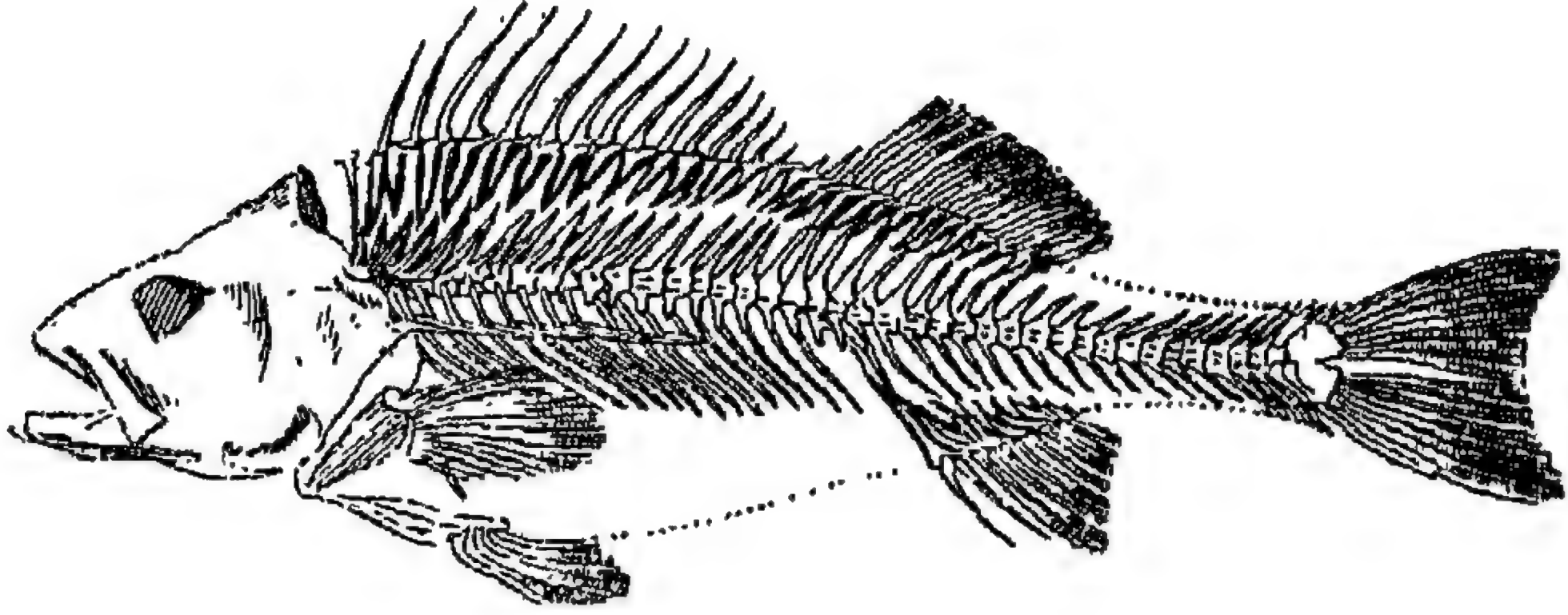


(شكل ٤٤)

ماذا تكون النتيجة لو كان وضع الفلوس بحيث تتجه الى الأمام لا الى
الخلف ؟ وجواب ذلك (عسر الحركة عند السمك وصعوبة السباحة)

٥ - السلسلة الفقرية : توجه نظرهن الى رشاقة السمك في حركته
(التي يضرب بها المثل) ؛ وتكلف بعضهن حنى جسمها ، مع ملاحظة

حركة سلسلتها الفقرية ؛ لتستنتج منهن الفرق بين صلابة جسم البنت ،
وسهولة حركة السمك ؛ ثم تسألن عن موقع السلسلة الفقرية من جسم
السمك بتذكيرهن بأكل بعض أنواعه



(شكل ٤٥) هيكل السمك

كيف يتنفس :

توجه نظرهن الى حركة فم السمك المتوالية ، مع ما يصاحبها من
حركة الأغشية القرنية التي بجانب الرأس ؛ ثم بواسطة عرض سمكة ميتة
(أو النموذج الحى) تسألن عما يوجد من الخياشيم تحت هذه الأغشية ؛
لتستنتج أن الماء يدخل من الفم ، ويخرج من فتحات الخياشيم ، بعد
أخذ ما به من الاوكسيجين . ثم تأمر طالبة بالوقوف والتنفس عميقاً ، مع
ملاحظتهن دخول وخروج الهواء ؛ وتسألن عما اذا كان من الممكن أن
نعمل ذلك (نتنفس) تحت الماء ؛ وتسير معهن فى المناقشة فيما يتلعه
السمك من الماء ؛ لتستنتج أنه يأخذ الهواء المذاب فى الماء بواسطة خياشيمه

كيف يتغذى :

١ — طعامه : ان قيام الطالبات بتغذية السمك وملاحظته ، يوصلهن الى معرفة غذائه في الحوض ، وعليها أن تشير الى غذائه في مقرّه الطبيعي ، من الحشرات والديدان التي يجدها في الماء
ماذا يوضع على الشخص عند صيد السمك ؟

٢ — أعينه : تأخذهن في وصف العينين ، وحدتهما ؛ فتأمر طالبة بتقديم بعض الغذاء للسمكة ليلاحظن كيف ترى ، وتسرع في التقاطه ؛ ومن ذلك تستنتج حدة نظر السمك ، وسرعة حركته في سبيل الحصول على غذائه .

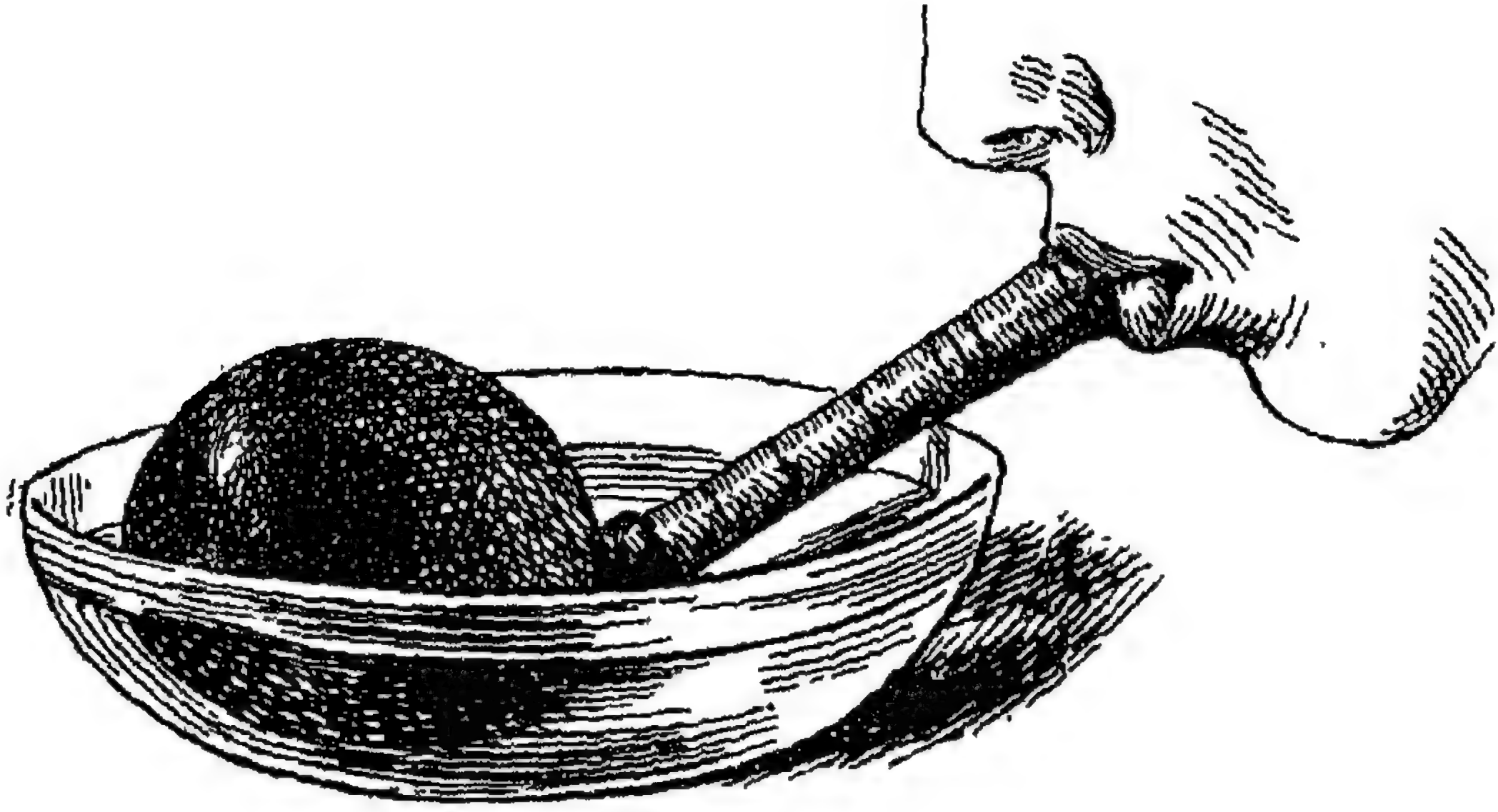
كيف يطهو وكيف يغطس :

تأني المعلمة بزمارة ذات مثانة رقيقة ، تنفخ عند النفخ فيها ؛ ثم تدايها وهي منكشة - في الماء فتغطس (شكل ٤٦) ؛ ثم تنفخ فيها فتمتلئ بهواء



(شكل ٤٦) المثانة في الماء

وبحينئذ تظهر على سطح الماء وتعووم (شكل ٤٧) . وبالمناقشة تستدرجنهن الى أن النفخات التي لدى السمك بمثابة هذه المثانة عند طفوه وغطسه



(شكل ٤٧) المثانة منفوخة

(٤)

ولما ذكرنا ما يهم معرفته من حفظ السمك في الحوض وكيفية السير في درس عليه ، وجب أن نتكلم بالتفصيل على تنفسه في الماء ، وما يرتبط بذلك من كونه من ذوات الدم البارد ، ومن غلاف جسمه ، ثم على كيفية حركته ، وغذائه ، وكيف يطفو ويغطس ، ثم على صغاره

١ - تنفس :

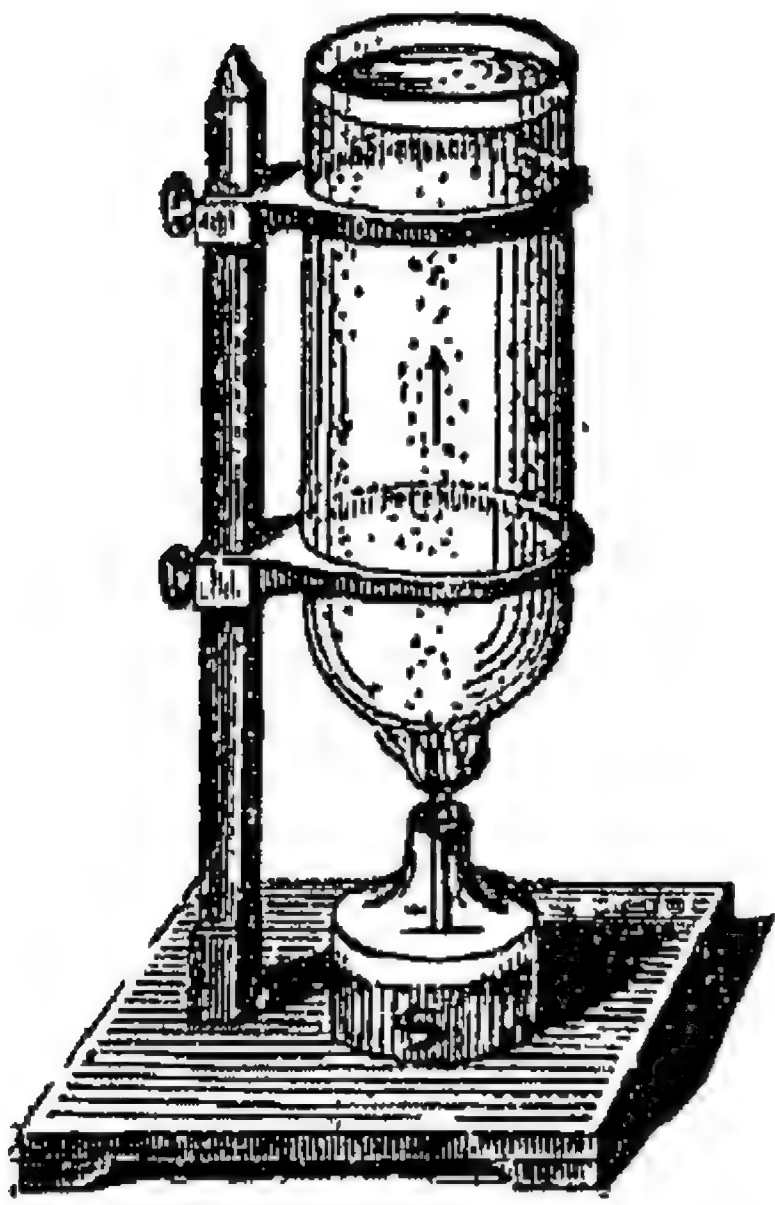
نحن نستنشق الهواء بادخاله في الرئتين واخراجه ثانية ، وهذا الهواء هو الذي نسيح فيه حولنا ، ويمكننا أن نجس به عند مروره من الفم والأنف ، كما أننا نجس به عندما يملأ صدرنا به فيرتفع ، ويخرج ثانية فيترك الصدر منخفضاً . والتنفس ضروري لنا ولا يمكننا أن نمكث بضع دقائق بدونيه .

حتى اذا نمنا نتنفس أيضاً. واذا لم يمكننا الحصول على الهواء الذى نستنشقه،
كان نصيبنا الاختناق فالموت .

يدخل الهواء من فمنا الى رئتيْنا ؛ وكذلك البقرة والحصان والحمار ونحوها،
لها رئتان مثل مالنا ، وهى تتنفس كما نتنفس ؛ وحصولها على الهواء النقي
ضرورى لحياتها حتى ينقى الدم . ونحن نعلم أن الحشرات والعنكبوت وغيرها
من الحيوان تتنفس أيضاً ، وان لم يكن ذلك بالطريقة التى نتنفس بها .

١ — السمك يستنشق الهواء :

نحن وما معنا من الحيوان ، نعيش ونسبح فى محيط من الهواء حولنا ،
ولكن السمك يعيش ويسبح فى الماء . والسمك حيوان يجب أن يتنفس ،
فكيف يستنشق السمك الهواء وهو يعيش ويسبح فى الماء ؟
للإجابة على هذا السؤال ، نقوم بالتجربة الآتية ؛ للتحقق من وجود
الهواء فى الماء :



(شكل ٤٨)

تجربة (١) : يُسخن قليل من
الماء فى أنبوبة اختبار ، أو فى دورق
زجاجى على منبع حرارى ، كمصباح
الغول (الاسبرتو) فيشاهد فى ابتداء
التسخين تصاعد مقدار من الفقاعات
هى فقائِع هوائية طردت بتسخين الماء
الذى يؤثر فى الهواء المذاب فيه

إذا استمررنا في تسخين الماء يمكننا طرد كمية الهواء التي فيه .

نتيجة : من ذلك نستنتج أن الهواء موجود في الماء . فالسمك يعيش في الماء باستنشاقه الهواء منه في كل وقت يتنفس فيه .

تجربة (٢) : بعد تسخين قليل من الماء ، (وطرده الهواء الذي فيه بالطبع) يترك مدة حتى يبرد مع ملاحظة عدم تحريكه عند تبريده لئلا يذوب فيه مقدار من الهواء ثم يوضع فيه سمكة حية ، فيشاهد أنها تموت في الحال ؛ تموت لفقد الهواء الذي كان في الماء ؛ لأنها كانت تستنشق الهواء الموجود في الماء لا الماء نفسه .

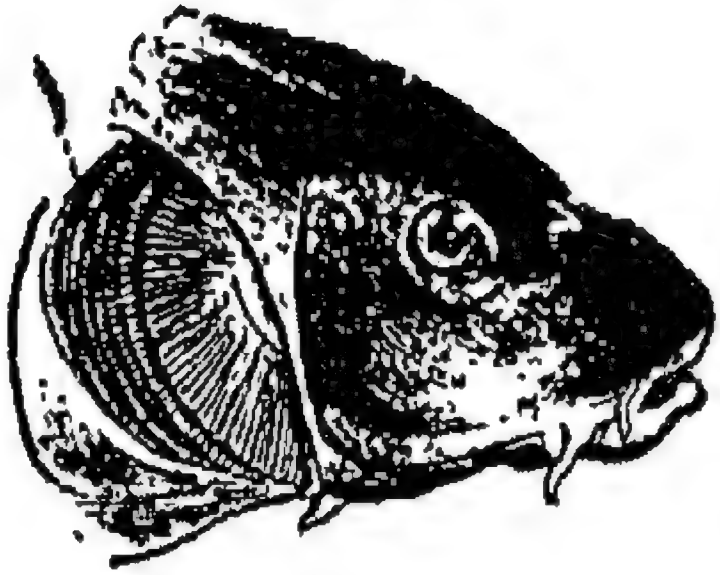
وذلك أن الماء يمتص الهواء كما يمتص الأسفنج الماء إذا وضع فيه . فالماء يذيب كمية من الهواء فيه ؛ سواء في ذلك ماء البحر ، وماء النهر ، وغيرهما والسمك يستنشق بعض ذلك الهواء المذاب في الماء

ملحظة :

يموت الأرنب أو الطائر أو الإنسان إذا غمره الماء . ويموت السمك إذا خرج من الماء ؛ فكيف نفسر هذا الموت عند كلا الحيوانين ؟
ان السبب في موت كليهما واحد في الحقيقة وهو الاختناق . لأن الأول لا يمكنه التنفس في الماء ، لعدم وجود ما يكفي من الأوكسيجين لتنفسه ؛ والآخر لا يمكنه التنفس خارجة ، لكثرة ما في الهواء من الأوكسيجين والذي يسبب اختناقه لعدم اعتياده استنشاق الكمية الكبيرة منه .

والأمر المدهش الغريب بعد أن علمنا ضرورة تنفس السمك - هو
كيفية معيشته في الماء وتنفسه فيه - ويوضح ذلك ما يأتي :

٢ - خياشيم السمك :



يوجد بجانب رأس السمكة شقوق أو فتحات
خلف الفكين مباشرة ، تحت أغلفة عظمية شفافة

تقريباً و برفع أحدها يشاهد في داخلها الخياشيم كما (شكل ٤٩)
في رقم ١ (شكل ٤٩) وهي مكونة من قطع حمراء كالسجف مفصالية
متراكمة بعضها فوق بعض . وباختبارها جيداً ، والنظر إليها بمنظار
مكبر ، نجد أنها عبارة عن كتل من أوعية دموية ، ولذا يرى لونها أحمر

٣ - هذه الخياشيم للسمك بمنزلة الرئتين لغيره :

السمك يتنفس ويستنشق الهواء من الماء بواسطة هذه الخياشيم . فإذا
نظرنا الى سمكة في الماء شاهدناها تفتح فيها وتغلقه كأنها تشرب من الماء .
وهي في الحقيقة ليست تشرب ، لأنها لا تبتلع الماء كما نفعل نحن . وإنما
يدخل الماء في فمها فتتركه يمر من هذه الخياشيم بعد امتصاص الخياشيم
ما يمكنها امتصاصه من الهواء الذي بالماء . وليس في استطاعة رئتي أي
حيوان أن تعمل هذا العمل الذي تعمله هذه الخياشيم

ب - السمك منه زوات الدم البارد :

لما كنا نعيش في محيط من الهواء ، لزم أن نستنشق منه كمية كبيرة حينما

تتنفس ؛ ولكن السمك يستنشق كمية قليلة من الهواء الذى فى الماء المحيط به .
اذا لمسنا جسم الشاة أو الأرنب مثلاً ، وجدناه دافئاً كجسمنا ، لأن
الهواء الذى تستنشقه يجعل الدم ساخناً فيسخن الجسم ، لا احتراق جزء من
الايدروجين الآتى من الدم أو الانسجة العضوية باوكسيجين الهواء .
فكلما زادت كمية الهواء التى تدخل فى الرئتين زادت حرارة جسمه ، كما
يشاهد عند ما يجرى الانسان ، أو يلعب ، أو يعمل عملاً جسمانياً شاقاً .
وذلك أن كمية الهواء العظيمة التى يستنشقها تسخن جسمه بتسخين دمه .
كما مر . فهذه الحيوانات — مثل الانسان — من الحيوان ذى الدم الحار .
ومعنى ذلك أن اجسامها تبرد وتسخن تبعاً لكمية الهواء التى تستنشقها مع
بقاء درجة حرارتها بحالة واحدة ، والعرق منظم لها فى الصيف مثلاً . ولا ننسى .
أن الحرارة الجسمية تتوقف أيضاً على نوع الطعام الذى يتغذى به الحيوان .
أما اذا أمسكنا سمكة فانا نجد جسمها بارداً ، وبخلاف فى ذلك اختلافاً
بيناً عن جسم الأرنب مثلاً

والذى أوجد الفرق الكبير بين حرارة جسمى السمكة والأرنب مثلاً .
هو أن السمك يستنشق كمية قليلة من الهواء بواسطة خياشيمه . وهذه
الكمية لا تكفى لتسخين دمه أو لتسخين جسمه فهو دائماً بارد . ولهذا كان
السمك من الحيوان ذى الدم البارد . ومعنى ذلك أن درجة حرارته تختلف .
باختلاف حرارة البيئة التى يعيش فيها . وقلة الحرارة ناشئة عن بطء الدورة
والتنفس عنده ككل حيوان ذى دم بارد

ولما كان السمك عديم الحرارة الكثيرة ، لم يكن في حاجة الى غطاء جسم ، كثيف ، يمنع هذه الحرارة من التشعع ، فليس السمك من ذوات الفراء ، ولا من ذوات الأصواف ، بل هو عارى الجسم بارده . ومن أجل ذلك كانت درجة حرارة السمك غير ثابتة ، بل ترتفع أحياناً وتنخفض تبعاً للماء الذى تعيش فيه

ح - غطاء جسم السمك :

فوق ما علمناه من أن السمك ليس في حاجة الى غطاء كثيف للجسم يحفظ حرارة جسمه - هناك سبب آخر - يمنع من وجود مثل فروة القط ، أو الأرنب ، أو الشاة ، أو ريش الطائر عند السمك . ويظهر ذلك من التجارب الآتية :

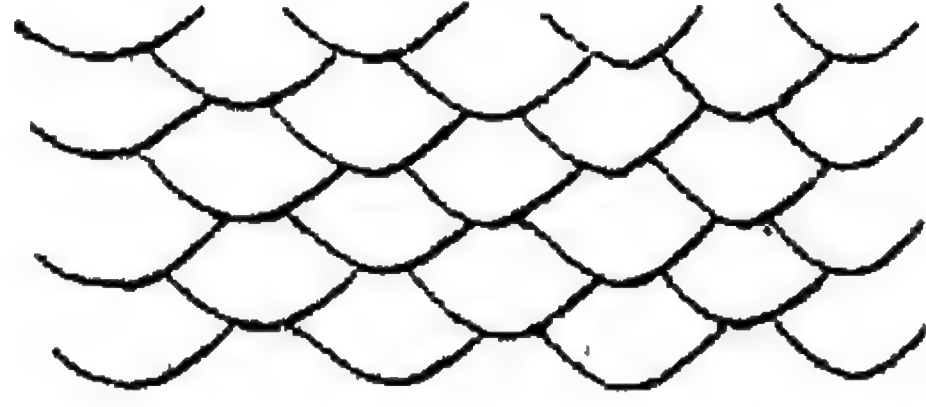
تجربة (٣) : تؤخذ قطعة خشب ملساء ، وتحرك فى قليل من الماء فى فى إناء مثلاً فيشاهد سهولة حركتها

تجربة (٤) : تغطى هذه القطعة الخشبية بقليل من الصوف ، أو الوبر ، ثم نوضع فى الماء وتحرك ثانية ، فيشاهد صعوبة حركتها فى الماء ، لأن ما عليها من الغطاء الصوفى الكثيف ، يقاوم حركتها فى الماء

نتيجة (١) : من التجربتين (٣) و (٤) نستنتج أن الصوف أو الريش ، لا يصلح أن يكون غطاء لجسم السمك ، لأنه يعارض حركته فى الماء

لهذا كان غطاء جسم السمك المرجانى قشوراً ، أى فلساً لامعة .

صدفية ، مستديرة ، متراسة بعضها فوق بعض ، بحيث تكون غلافاً



(شكل ٥٠) ترتيب الفلوس

للجسم ، صالحاً لوقايته ، وحفظه عند اصطدامه ؛ فهو مغطى بنوع من الدروع . ويلاحظ نعومة ملمسها عند إمرار اليد عليها من الأمام الى الخلف ؛ ولكن اذا مررت بالعكس انتفشت وتهيجت .

نتيجة (٢) : من هنا نعلم أن هذا الوضع يساعد السمك على مسيره في الماء بسهولة ، لأن الماء يضغط على هذه القشور حينئذٍ ، فيزداد التصاقها بالجسم .

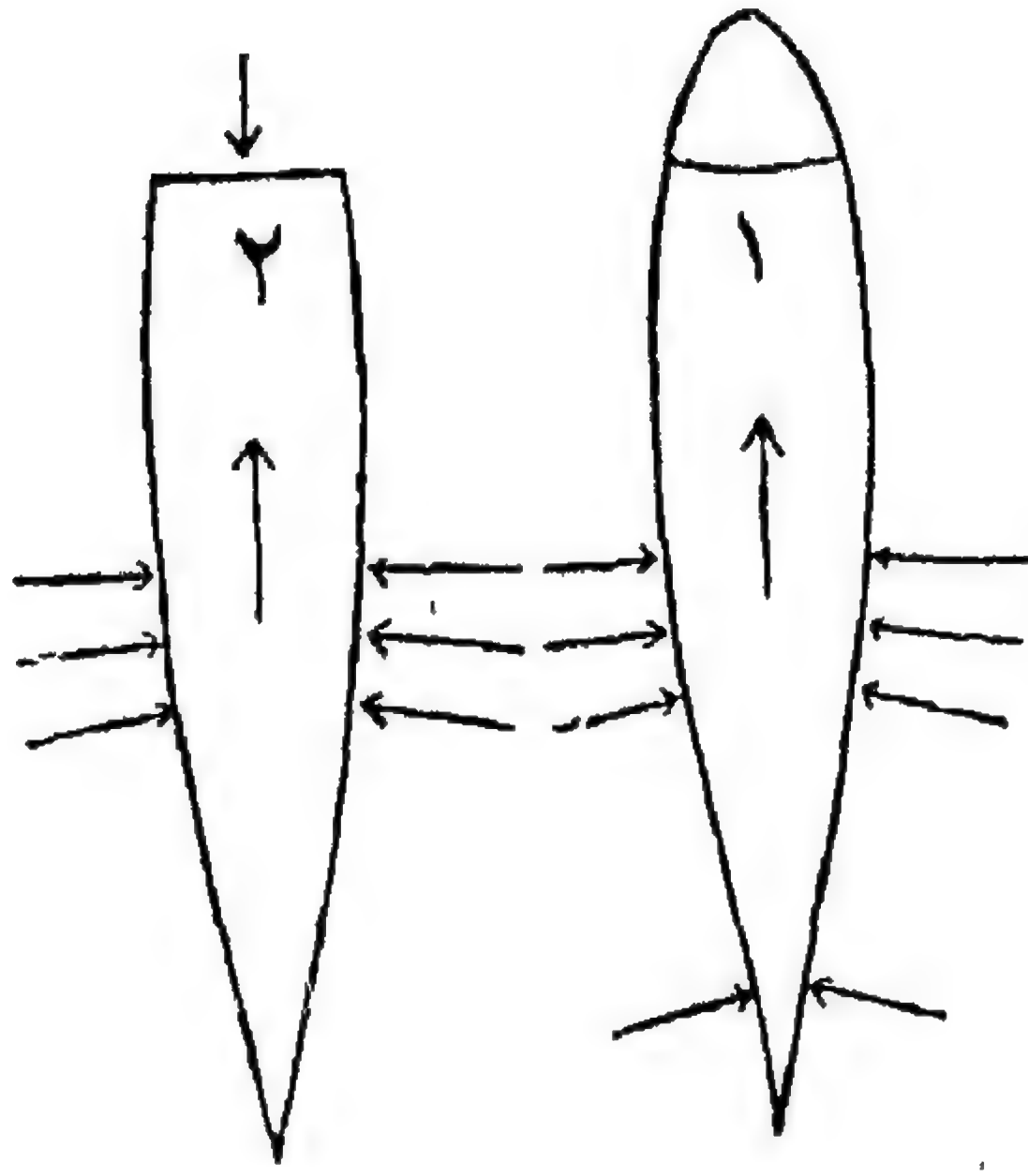
هذا مع وجود مادة لزجة رخوة زيتية ، يفرزها السمك ، لتساعده على الانزلاق في الماء بسهولة .

د - حركة السمك :

ترتبط حركة السمك بثلاثة أشياء هامة ، وهي شكل جسمه ، وتركيب سلسلة ظهره ، ثم زعانفه .

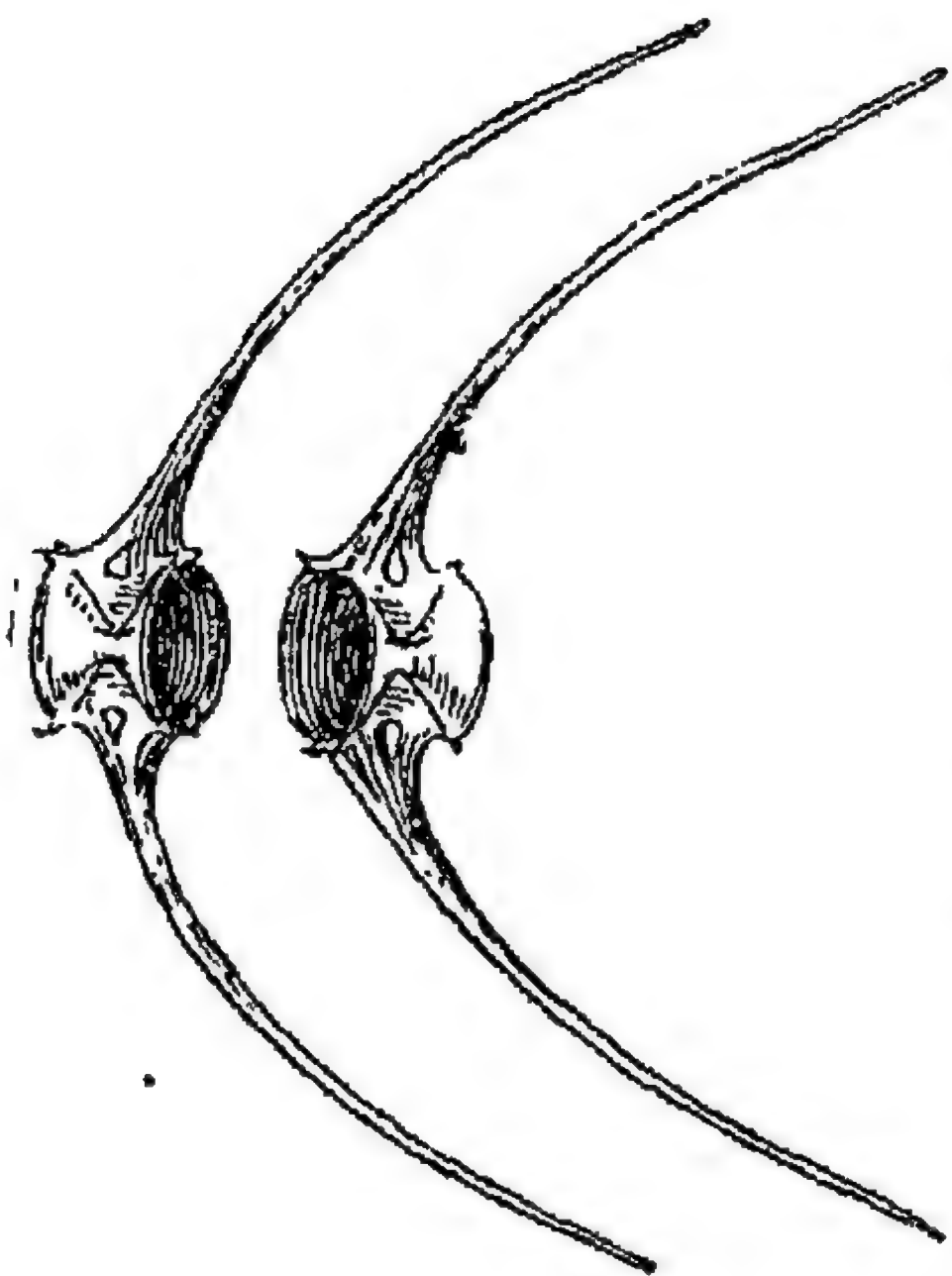
(١) أما الأول فالمعرفة أهميته تعمل التجربة الآتية :

تجربة (٥) : يؤخذ وتد من الخشب دقيق أحد الطرفين ؛ ثم يغمر طرفه الغليظ في الماء راسياً أولاً ، ثم طرفه الدقيق ثانياً ؛ فيلاحظ أنه في الحالة الثانية يشق الماء بسهولة ، بخلافه في الحالة الأولى لوجود المقاومة



(شكل ٥١) وتدان بمثلان جسم السمكة

الضغط على الوتد الطويل رقم ١ يساعد انزلاقه للامام في حين أن الجزء الامامي (الوتد الصغير) يستخدم كقاطع يزيل المقاومة التي تنشأ في حالة عدم وجوده كما في رقم ٢



لهذا كان جسم السمك المرجاني دقيقاً من الطرفين، غليظاً من الوسط فهو على شكل وتدين متلاصقين من طرفيهما الغليظين كما في رقم ١ (شكل ٥١). ولذا كان السمك قادراً على شق الماء، ثم الانزلاق فيه بسهولة، بمساعدة بعض زعانفه الفردية

(٢) وأما تركيب سلسلة ظهره ، (شكل ٥٢) فقرنا سمك

فذلك لأن كل فقرة منها بها تجويف من كلا جانبيها ، وبانطباق تجويفي كل فقرتين ، يتكون تجويف مستدير ، يُملأ بسائل زيتي ، يساعد انزلاق.

الفقرتين ، كل منهما على الأخرى . وهذا يسهل مرونة جسم السمك .
ويشاهد ذلك ، عند ملاحظة السمك المتحرك في الحوض الزجاجي .
(٣) وأما الزعانف فهي قطع ريشية المنظر غالباً ، وتنتشر في نقط
عديدة من الجسم . وهي سبع ؛ واحدة ظهرية ، وأخرى عمجزية ، وثالثة هي
الذيل ؛ أما الأربع الأخرى ، فهي ثنتان بطنيّتان ، وغيروها صدريّتان .
ويقوم الذيل للسمكة مقام سكان السفينة ، يسيرها من جهة لأخرى . أما
مفائدة الزعانف الأخرى ، فتظهر من التجارب الآتية :

تجربة (٦) : تؤخذ قطعة من الخشب ، ويثقل أحد طرفيها بشيء ،
ثم توضع في قليل من الماء ؛ فيلاحظ اتجاه الحرف المثلث الى أسفل في
الماء ، والآخر نحو الأعلى

تجربة (٧) : توضع سمكة مبيتة في الماء ، فيلاحظ انقلابها على ظهرها ؛
ذلك لأن جزء الظهر أثقل وأصلب من جزء البطن
ولكن كيف يسبح السمك في الماء على بطنه ؟

والجواب على ذلك أن الزعانف هي التي تحفظ توازن جسمه ، وتجعله
يسبح ، وظهره الثقيل الى أعلى . هذا ومما ذكر يلاحظ أن الزعانف نوعان :

١ - فردية : وهي الظهرية والعمجزية والذيل

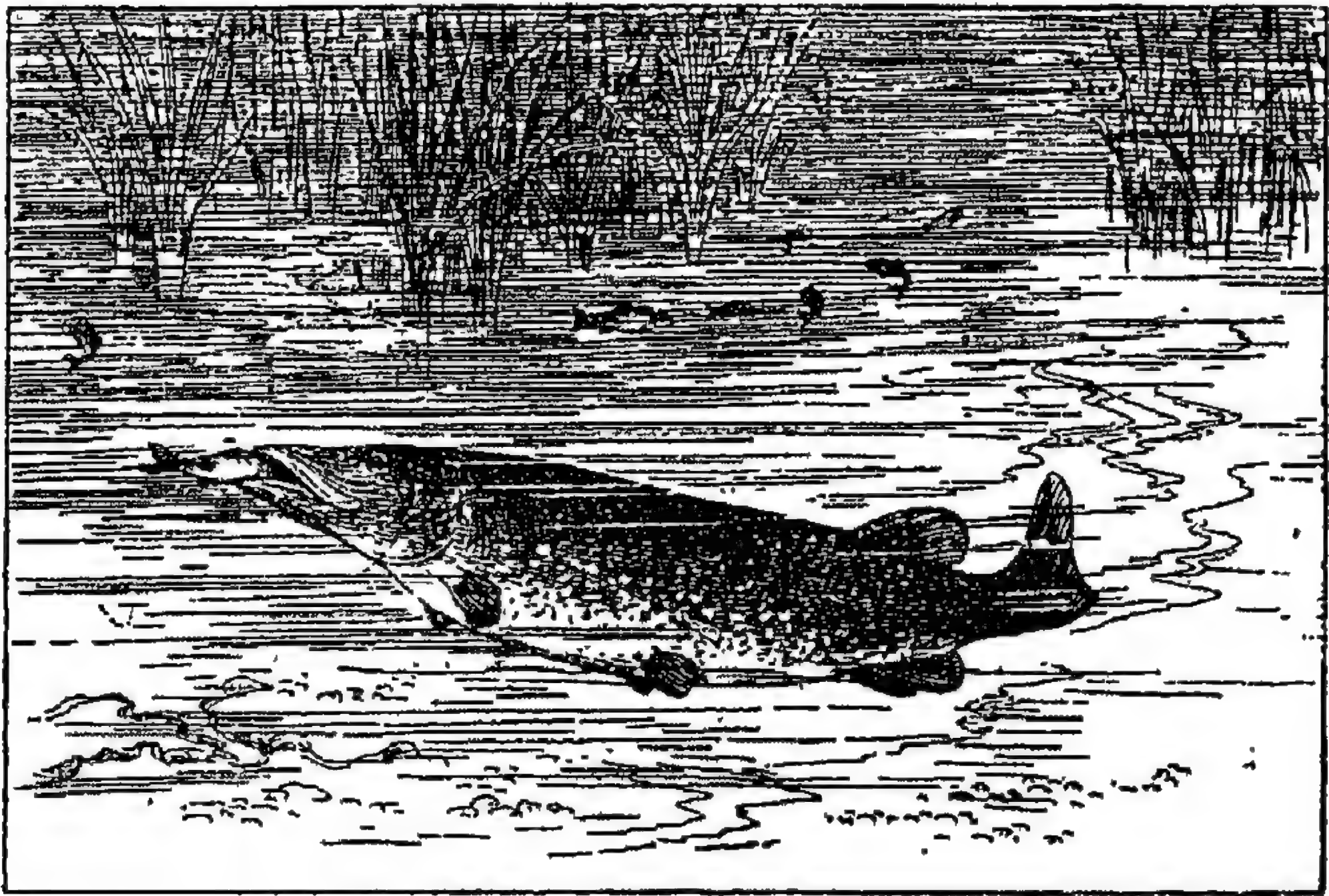
٢ - وزوجية : وهي البطنية والصدريّة

فالزوجية للموازنة ، حتى اذا أصابها سوء اختل توازن السمك في الماء ،
وأصبح غير قادر على ذلك . هذا الى أن للصدريّة فوائد أخرى فاذا

نصبت في الجانبين كانت كالضابطة (الفرملة) . ومن هنا يفهم السر في بقائها ملتصقة بجانب الجسم وقت الحركة السريعة ، وهي أيضاً تساعد في الارتفاع والانخفاض في الماء . وفي بعض الأحيان ، تستعمل الصدرية بتحريكها الى الأمام ، فيرجع السمك القهقري
أما الفردية فتكون كحشب قاعدة السفينة في الموازنة ، كما أنها تشق الماء .
واذا عجز السمك عن استخدامهما ، كانت سباحته على خط متعرج غير ثابت أو مستقيم

هـ - كيفية غذائه :

١ - طعامه : يتغذى السمك في مقره الطبيعي بالحشرات الصغيرة ؛
والديدان ، ونحوها من الأشياء التي توجد في الماء . وقد يأكل بعضه بعضاً
فتصبح كل سمكة صائدة مصيدة . أما في الحوض فقد سبق ذكره



(شكل ٥٣)

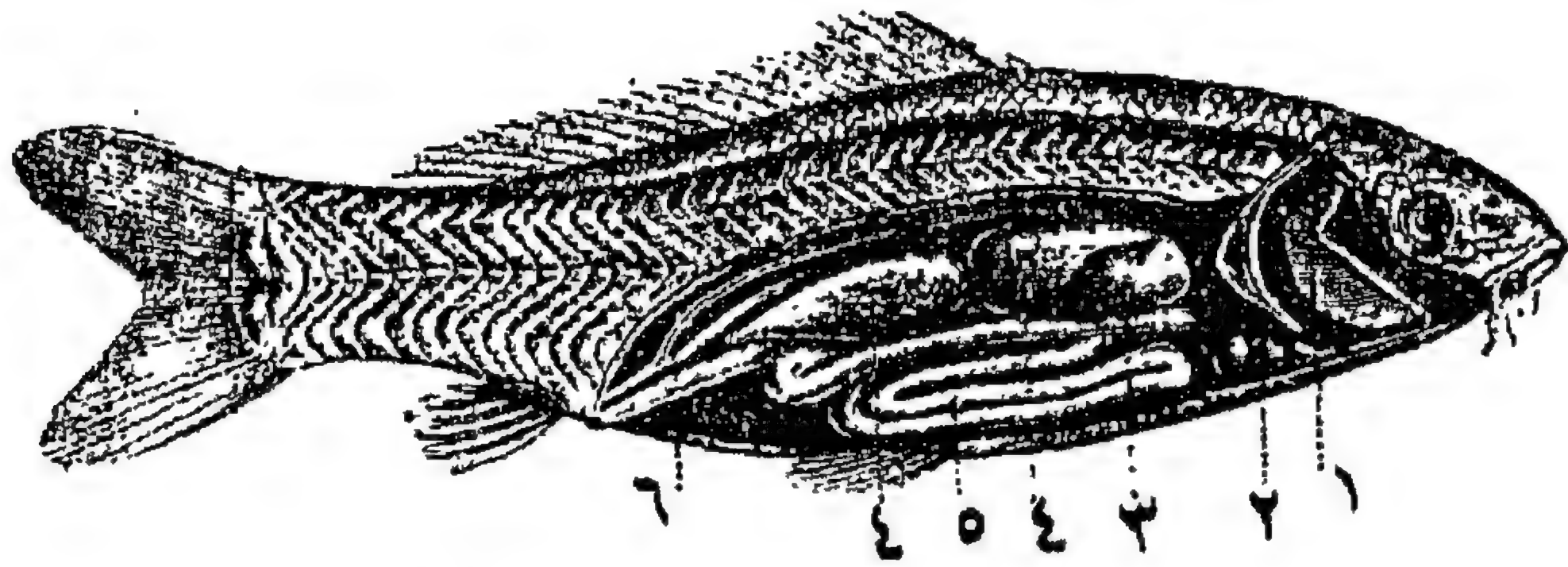
٢ — أعينه : له عيناان براقتان ، سريعتا النظر من خلال الماء ، وليس لهما جفون لعدم الحاجة اليها . ولمعرفة رابطة نظره بغيره ، تعمل التجربة الآتية :

تجربة (٨) : تقدم طالبة طعاماً الى سمكة في الحوض ، اترى كيف تسرع الى التقاطه ، وتراقب حركتها السريعة بعد ذلك ، لتستنتج كيف يحصل السمك على غذائه ، وكيف يجده

٣ — أسنانه : دقيقة جداً ، كالشوك ، تميل الى الخلف ، ويستعملها في القبض على فريسته ، لا في المضغ ، أو التمزيق ، لأنه يبتلع غذاءه بدون مضغ

و — كيف يطفو وكيف يغطس :

للسمك حويصلات ، أو مثانات للسباحة رقم ٤ (شكل ٥٤) ،



(شكل ٥٤) سمكة واحشاؤها

(١) الخياشيم (٢) القلب (٣) الكبد (٤) نفاخات السباحة

(٥) الامعاء (٦) الجهاز الافرازى

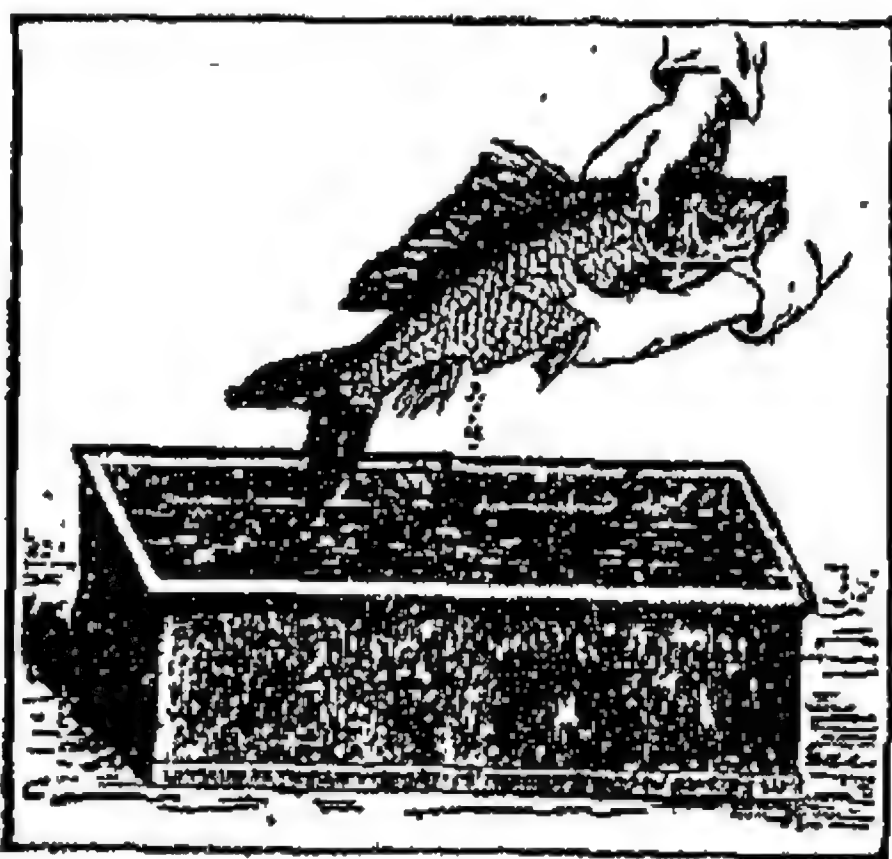
وهى أكياس غشائية ، تملأ بالغاز ، موضوعة في التجويف الحشوى . (في الجزء العلوى من البطن) ، تحت السلسلة الفقرية . وهذه الأعضاء

تنقص الثقل النوعى للحيوان ، حيث يملؤها بالغاز ان أراد السباحة فيطفو على وجه الماء .. وأما ان أراد أن يغطس ، فيفرغ ما فيها من الغاز بضغط الأضلاع على هذه الحويصلات ، فيغطس الثقل جسمه وليس يخفى أن الثقل النوعى للسماك هو السبب فى بقاءه موازناً للماء ، أو صاعداً فيه ، أو نازلاً . والغاز الذى يملأ هذه الحويصلات معظمه من الآزوت المنفرز من جدر الأعضاء

ز - صغار السمك :

يتولد السمك من البيض . وأن ما نشاهده فى باطن بعض السمك ، أو السمك المملح (الفسيوخ) ، من (البطروخ) ، هو فى الحقيقة كتل البيض . ويمتاز ما فى باطن الأنثى منه عما فى باطن الذكر ، بوضوح فى النوع المعروف بالرنجة ؛ فيكون عند الأنثى أصفر اللون صلباً قوياً يشبه الحب الصغير ، بخلافه عند الذكر فيكون ليناً زخواً أبيض اللون

وفى زمن الأفراخ تضع الأنثى بيضها فى الماء فى مكان هادئ فيزوره



(شكل ٥٥)

بعدئذ ما يخصبه . (وقد يتم الإخصاب بطريقة صناعية ، كما فى شكل ٥٥ ، بالضغط على جانبي السمكة الأنثى ثم المذكر فينزل البيض (بنوعيه) فى اناء به ماء نظيف)

وبعد وضع البيض في الماء يعوم فيقاسى حرارة الشمس ، (و بعضه يوضع في مكان ضحل من البركة) فيفرخ ، ونخرج الصغار فتتغذى بما هو أصغر منها ، ولو كان بعض البيض الذي خرجت منه ؛ ولهذا تبيض الواحدة آلافاً من البيض^(١)

ومن هنا ندرك السر في سرعة حركة السمك في الماء ؛ لأن أعداءه غير عديدة ، حتى من جنسه ، و إخوته ، فتسهل عليه هذه السهولة في الحركة ، سبيل الفرار من هؤلاء الأعداء . وهكذا تسالط الطبيعة ضعاف الحيوان

(١) كثير من الحيوان يلد ، أو يضع من البيض ، عدداً يتعدى حد المأقول ؛ وذلك لأن الطبيعة خلقت له من الأعداء ما لو كان معه عدد ولده ذليلاً ، لا تقطع النسل ، وذهب الجنس . ولكن الطبيعة غده من الولد بما لو فقد بعضه ، لكان في الباقي من هذا النسل كفاية لحفظ النوع . كما أن الطبيعة لو تركت كل ولده ، لأهلك الحرث والنسل . ونحن نذكر هنا مثالا لفأر الغيط من كتاب Tan and Teckle قال في الفصل التاسع :

لنفرض أن زوجاً من الفئران ، يلد في العام ٤٠ واحداً ، وهذا أقل تقدير تفرضه مع مراعاة وجود الطعام الكافي وعدم موت أحدها ؛ ففي العام الثاني تصل الى ٢٠ زوجاً ، يلد كل زوج ٤٠ فأراً صغيراً ، أو ٨٠٠ فأرة . وفي السنة الثالثة يكون عدد الأسر ٤٢٠ زوجاً ، تعقب كل أسرة ٤٠ ، أو ١٦٨٠٠ فأرة ، هذا غير أن ٨٤٠ — وفي السنة الرابعة نرى ٣٥٢٨٠٠ فأرة صغيرة غير الكبيرة أو نحو ٣٨٠٠٠٠

واذا تصورنا هذه الزيادة سنة بعد سنة ، بهذه النسبة الضخمة ، فمن السهل ان ترى ان العالم يضيق عن نسل زوج من الفئران وحده ، فضلاً عن بقية العوالم الأخرى . ولله في خلقه شؤون ؛ وهو المدير الحكيم

البيانات

السحالي

الوسائل : السحالي حية في ذراها — الحشرات الضرورية لتغذيتها —
نماذج مختلفة لأنواعها — الرسوم التخطيطية للأجزاء المهمة كاللسان ونحوه

تسهيلاً لحفظها بالمدرسة ، يجدر بنا أن نصف ذراها ، ونذكر غذاءها ،
قبل الكلام عليها

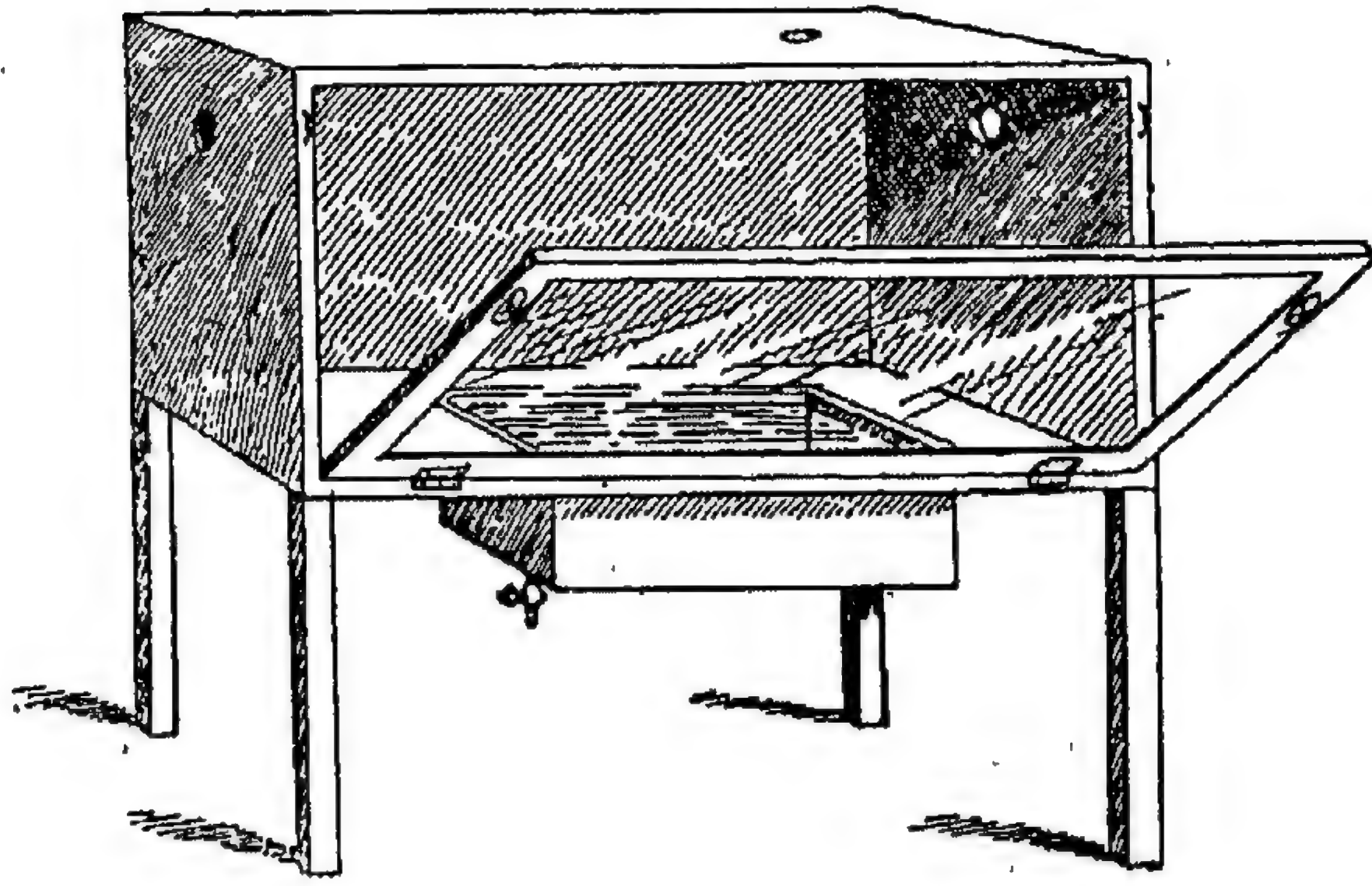
(١)

الذرى^(١) :

يتكون من صندوق كبير ، يزيد طوله بنسبة عرضه وعمقه ، مقسم
إلى قسمين أو أكثر ، بواسطة حواجز تقوم بين الأقسام
وقعر الصندوق ، الذى يستخدم الآن ظهراً للذرى ، تثقب فيه ثقوب
قائمة الزوايا ، يثبت فيها ألواح من الزجاج . وأما أعلاه فهو الجهة المقابلة
للظهر ، فيستبدل به أبواب مزججة ، ذات مفاصل ، تتحرك على الحواجز
ونهاية الصندوق

(١) الذرى = Vivarium (Badger's)

الذرى وزان الحمى كل ما يستتر به الشخص (المصباح المنير)
يقال أنا فى ظل فلان وفى « ذراه » أى فى كنفه وستره ودفته (مختار الصحاح)



(شكل ٥٦)

ولأ يغيث عنا أن فائدة الزجاج هي قبول ضوء الشمس ، بكمية كبيرة ،
فيسمح بمرور مقدار من الاشعة الحرارية ، ويحفظ الحرارة الموجودة في باطنه
من التشمع ، حيث تحب هذه المخلوقات ان تتشمس ؛ فهي فائدة مزدوجة .
وفي أعلى كل قسم ، تترك فتحة صغيرة ، ينزلق عليها باب صغير
من الصفيح ، لتقديم الغذاء لها منه . وكذلك تُترك فتحة كبيرة ، يثبت
عليها قطعة من الزنك المثقب للقيام بالتهوية اللازمة ، أو تغطي بمنسوج من
السلك ، والأول أولى خوفاً من المؤثرات الجوية في الليل مثلاً .
وكل الأجزاء الخشبية تدهن من الخارج ، ليكون منظرها جميلاً ، كما
أنها تظلى من الداخل لمنع الرطوبة

وفي كل قسم يوضع حوض من الزنك ، أصغر بقليل من مسطحة ،
ويكون عمقه من ٨ الى ١٠ س م ، بحيث يكون هذا العمق بارزاً من
الأسفل ؛ ليكمل من الضروري وضع الصندوق على قوائم من الخشب
أطول قليلاً من عمقه كما في شكل ٥٦

وفائدة هذا الخوض تنحصر في وضع قليل من التراب ، أو الرمل ،
أو الحصى ، أو الإلحاء ، أو الشَّقَف ، ونحوها من الأشياء التي تمثل اليها
ومن الضروري وضع أحواض صغيرة مائية للشرب منها
هذا الذرى هو أبسط ما يمكن عمله ، غير أنه يلاحظ أن السجالي
من نائمة الشتاء^(١) ، فيصعب حفظها فيه حينئذ بدون تدفئة الصندوق .
والتدفئة تستدعى عمل الذرى بتركيب آخر ، يكون فيه جهاز للتدفئة .
ولكن مع هذا نجد من الصعب ، إدراك درجة الحرارة المناسبة ، التي
يلزم أن يكون الذرى متمتعاً بها ؛ وربما زادت أو قلت

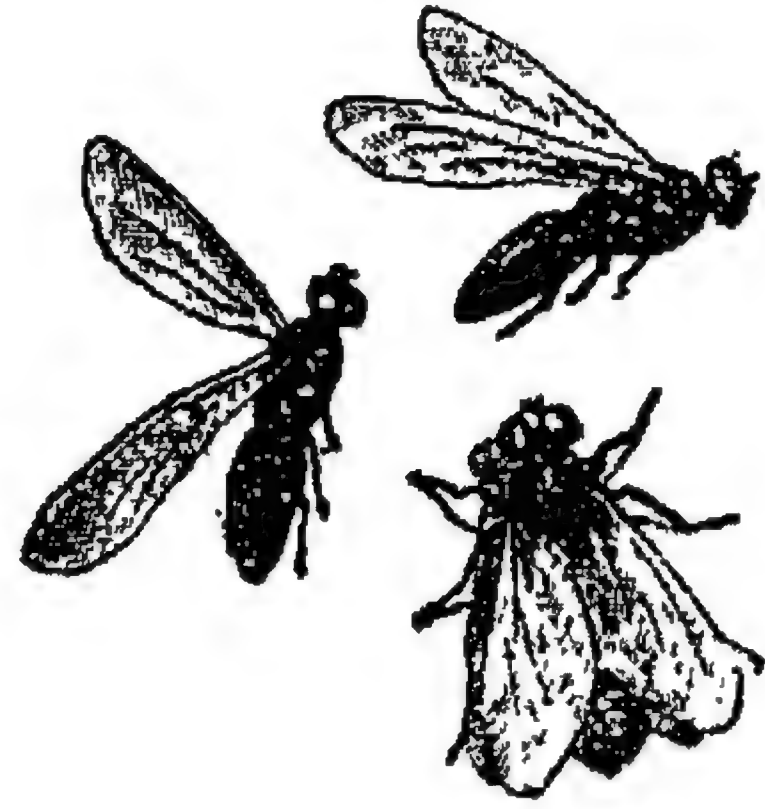
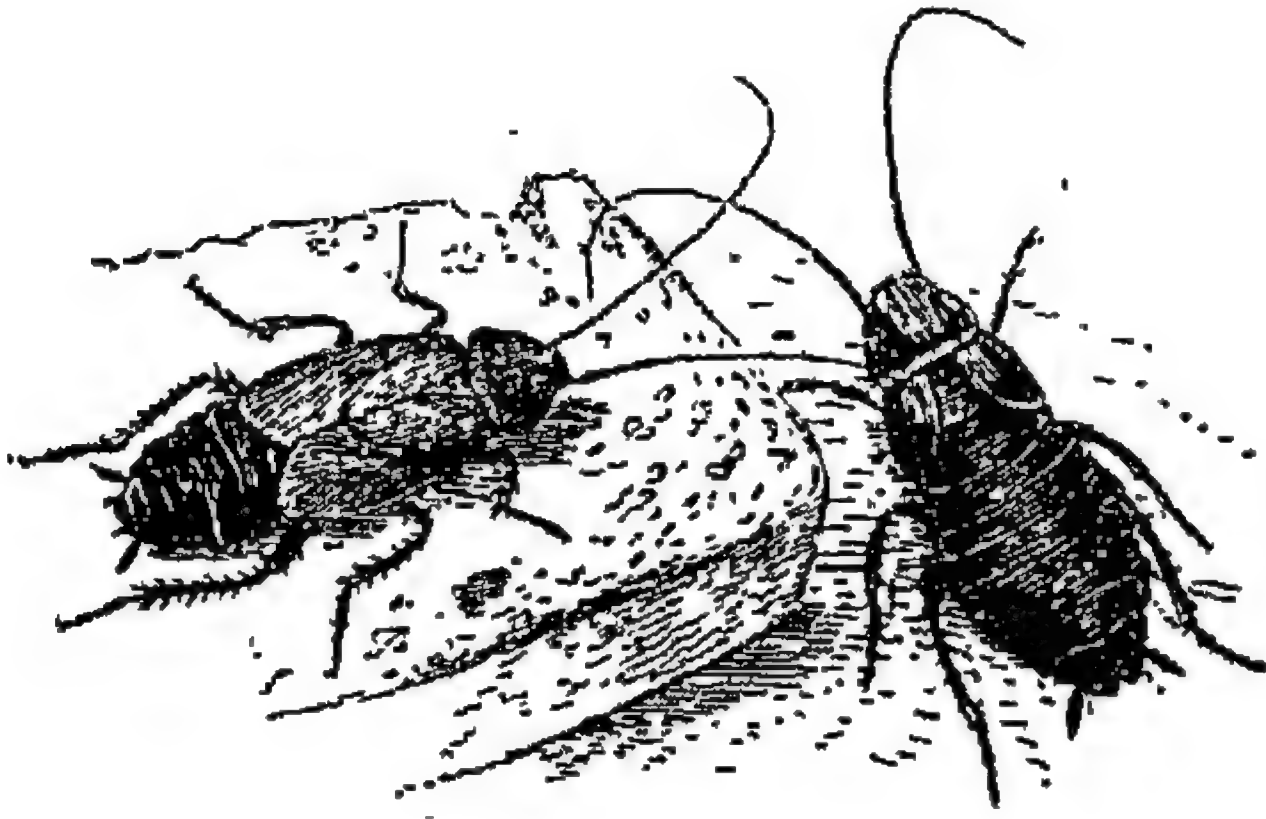
ولهذا يحسن - منعاً للكلفة ، وبالنظر لسهولة الحصول على هذا
الحيوان فيما بعد ، - أن يطلق سراحها في فصل الخريف ، لتمضي فصل
الشتاء حيث تأمرها الطبيعة ، وكما تهبط لها المشى ؛ ثم ينتظر ظهورها ، مع
الحرارة ، في فصل الربيع ، فتعاد إلى منزلها

وإذا أتيح للسجالي الشتو في ذرى مُدْفَأ ، تتمتع بالرمل الدافئ ،
متسابقة ، واثبة فيه ، بكل سرور وابتهاج . وقد يشاهد من أحوالها
حينئذ ، ما يسلى كثيراً ؛ فيرى بعضها وقد عانق الأخرى ، أو وضع
رجله فوق عين زميله ، أو يدوس فوق رأسه بلا مبالاة

(١) سبق تفسير ذلك في الضفادع صفحة ١٨

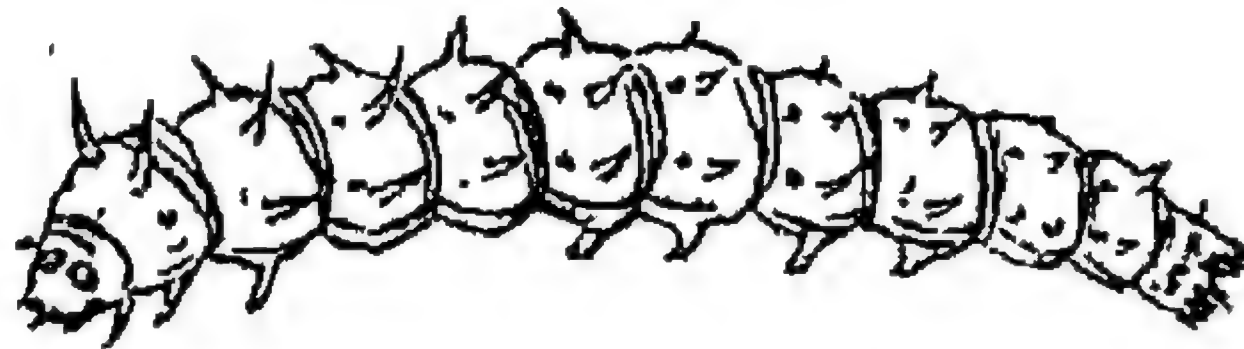
العُزَّاء :

ان مشكلة الغذاء دقيقة ، ولو أن الإنسان قد يعرف نوعه ؛ لأن الحصول عليه ربما كان صعباً . وينحصر غذاء السحالي في الحشرات تقريباً فالذباب طعام مفيد لها ؛ ويمكن صيده في مصيدة ، شبكية ، سلكية . ومع هذا فما يؤسف له ، أن الذباب لا يظهر إلا شهوراً من السنة ؛ كما أنه يصعب الحصول على الكمية الكافية منه . ولهذا يصح أن يعتبر غذاء ترفه ، وموسمياً ، أكثر منه علماً دائماً .
ومما يمكن الحصول عليه دائماً دود الدقيق أو سوسه ، ويمكن تربيته بسهولة (١)



(شكل ٥٨) العُزَّاء (الانثى والذكر)

(شكل ٥٧) الذباب



(شكل ٥٩) دودة اللوز

(١) وذلك بأعداد برنية عميقة مملوءة قليلاً بالدقيق ، وبوضع فيه قطع من النسيج ملفوفة بشكل اسطواناني ، كي يزحف الدود منها . هذا مع أعداد برنية أخرى للعذارى التي يخرج منها السوس . ومع كون السوس نفسه غذاء جيداً ، يلزم الاحتفاظ ببعضه لوضع البيض ، للحصول على النسل المستقبل . ١ هـ

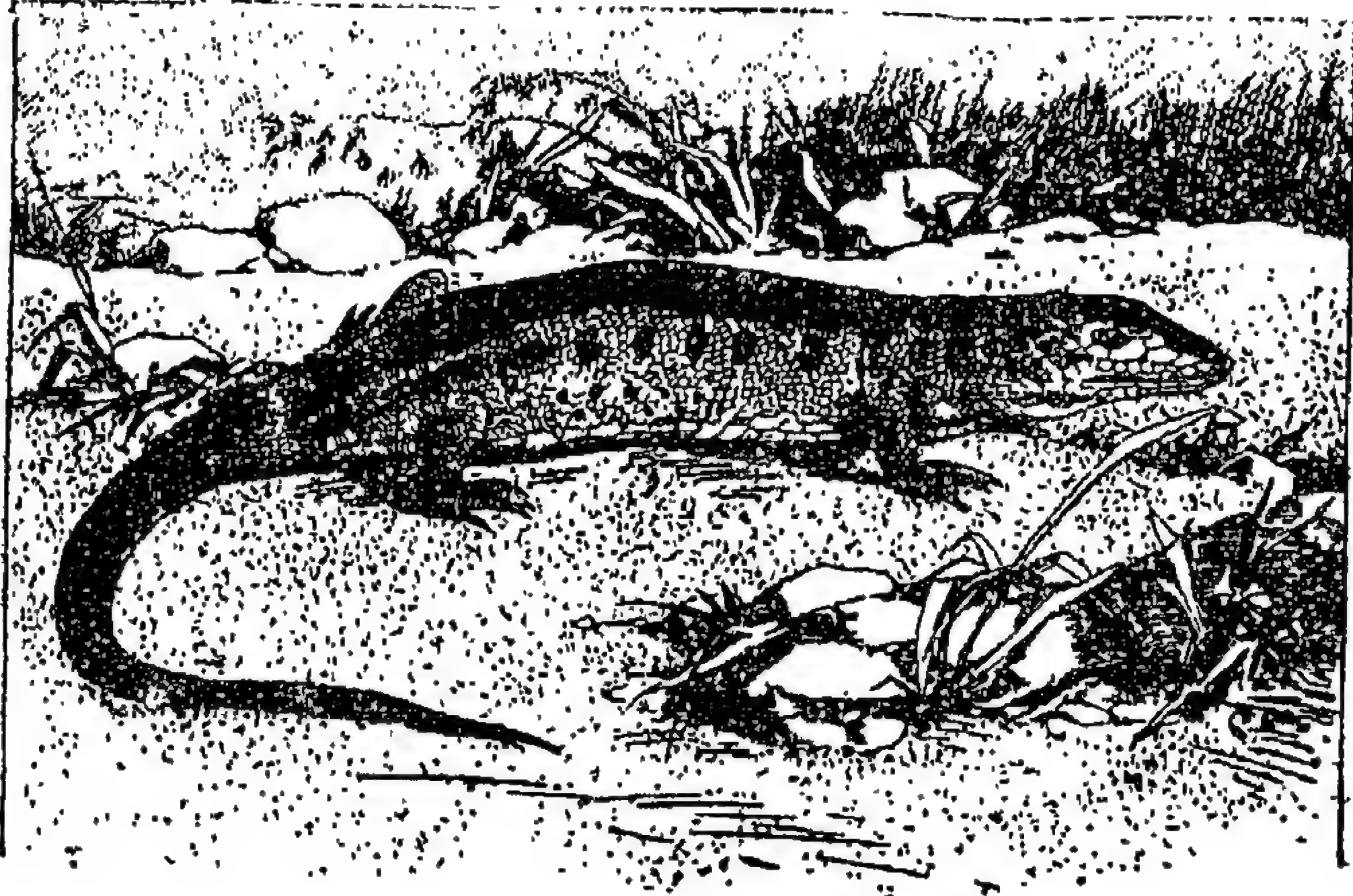
(Pets. by Rowland)

ومما لا يستهان به في غذائها ، الصراصير ، والعناكب ، وحشرات
المزروعات كدودة القطن مثلاً ، والخنافس السوداء . فان صغار بعض
الموذي منها ، يكون غذاء لبعض السحالي ؛ وبذلك يكون في تقديمها
غذاء لها فائدة مزدوجة

(٢)

﴿ السحالي ﴾

السحالي أنواع كثيرة ، تختلف في اللون ، بين السواد ، والزرقة ،
والخضرة ، والحمرة ، والصفرة ، والسمرة ، والبياض . وفي كثير من
الأحيان يتفق لونها مع ما يحيط بها
والشائع منها نوعان الأولى الرملية نسبة الى الرمل الذي تميل اليه ،



(شكل ٦٠) سحلية الرمل

والثانية الخضراء العادية (شكل ٥ ٦٢) وهي كثيرة . ويتفقان في جميع الأحوال العامة ، ويفترقان في أحوال خاصة نرى ذكرها أخيراً على سبيل الموازنة بينهما . وتشمل الأحوال العامة وصف الجسم ، والعادات ، ثم الغذاء والمشق

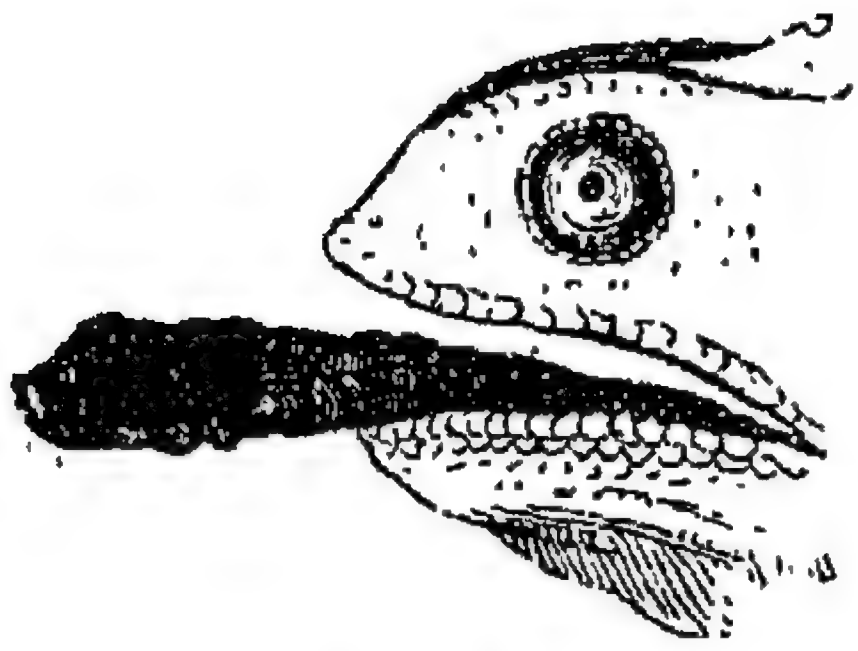
وصف الجسم :

جسمها طويل ، دقيق . لها أربع أرجل ، متساوية في الطول ، ولكل رجل خمس أصابع . والأنثى أطول من الذكر . صغيرة الرأس ، غليظة العنق ، طويلة اللسان الذي به تصيد الذباب والحشرات . من أجل مالها ، عينان ، براقتان ، ذواتا أجفان متحركة ، ويشاركها في هذا كثير من الزواحف ، كما يناظرها في ذلك الضفادع الطينية

العادات :

هي جبانة ، لا تؤذى . ومن ألد أعدائها بعض الثعابين . وهي في غاية النشاط ، والخفة ، والرشاقة ، حتى أنها إذا ريمت (أفزعت) انقضت ، ووثبت إلى الحشائش ، ملتوية ، وملتفة ، بسرعة غريبة ، مذهشة ، يتعسر معها القبض عليها ، وإذا قدر لها أن يقبض عليها وامسكت بخشونة ، عمدت إلى قضم ذنبها بسهولة - كما يكسر قضيب الشمع ، والزجاج أو شظاياها - ابتغاء الخلاص من يد القابض عليها . ومن السهل نمو ذيل آخر في محل الأول بدله ، بعد مدة قصيرة ، ويقال إن السحالي تنمو أعضاؤها ثانية ، إذا قطع أحدها فينمو بدله

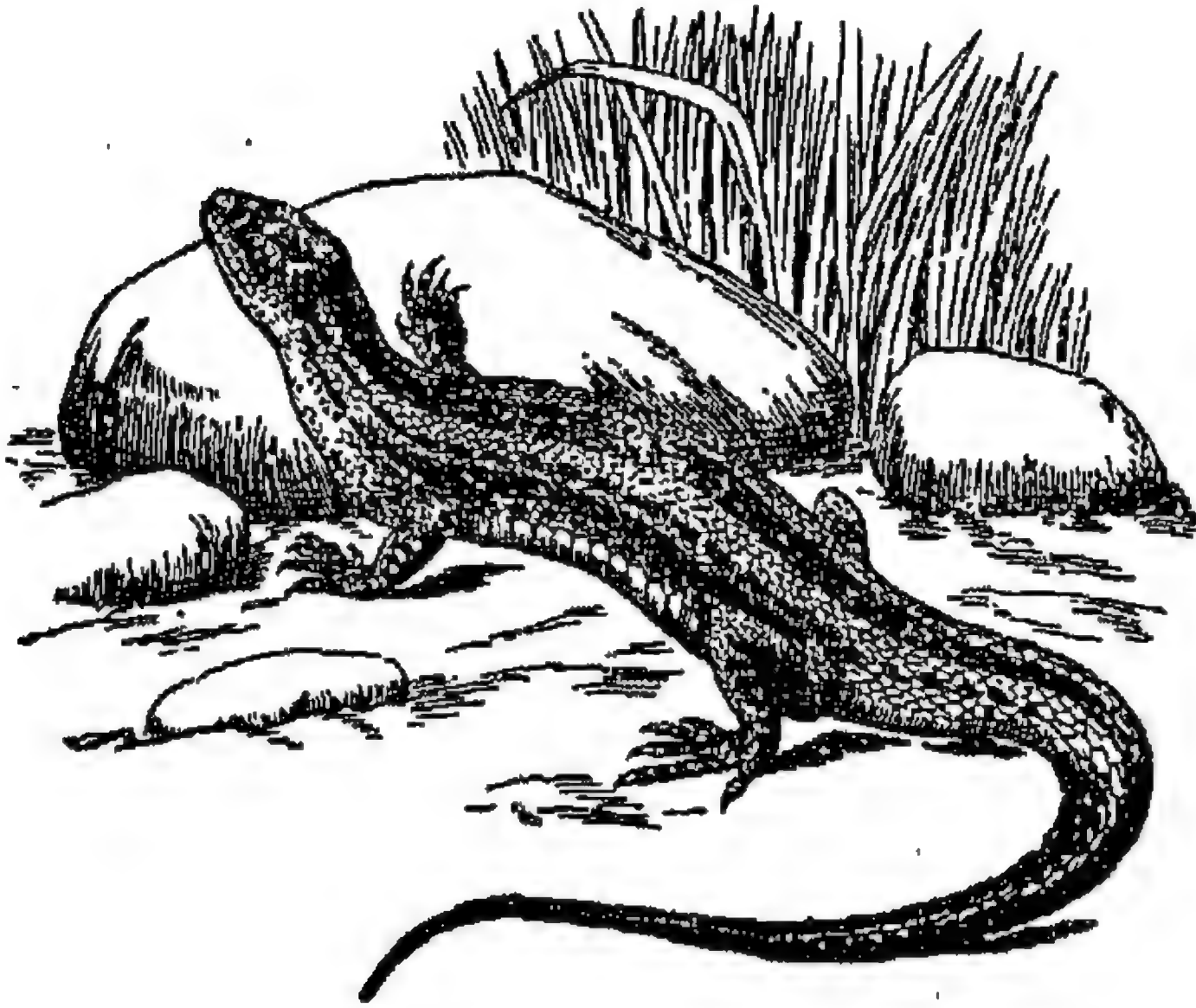
الغذاء والمئتي :



(شكل ٦١)
لسان الحرباء

تتغذى من الحشرات ، كالدباب ،
والخنفساء ، والصراصير ، ودودة القطن ،
وبصغار الطيور ، والفئران ونحوهما . لسانها
طويل ، مجوف كالأنبوبة ، ينتهي بعقدة
لحمية ، مغطاة بمادة لزجة ، ويمكنها إبرازها
بسرعة لقنص الحشرات ؛ تقبض عليها

حينما تخط على ورقة ، أو على الأرض ؛ ونشاطها ، وخفتها ، خير معين لها في



(شكل ٦٢) السحلية الخضراء العادية

الحصول على غذائها . وهي
تشرب ليعقاً كالقط والمكاتب
ومن ألد الطعام عندها -
النحل ؛ وتفتك به فتكاً
ذريعاً ولذلك يُعنى مربوه
بالاحتراس منها

والسحالي - كبقاى
أكلة الحشرات - تقضى

الشتاء نائمة ، مختفية في الرمل ، أو في أفصوص تحت جذر شجرة ، أو نجم
(شجيرة) ، ولا تظهر إلا إذا ناداها شعاع الشمس الحار ، في فصل
الربيع ، فتخرج من خلوتها ، وتترك عزلتها جل من لا ينام

موازنة بين الرملية والعادية شكلى ٦٠ ٦٢

الرملية	العادية
١ - الطول	
يبلغ طولها من ١٨ سم الى ٢٠ سم . وذيلها يبلغ طوله ضعف طول الرأس والجسم معا	ليست طويلة كالرملية ، بل يبلغ طولها من ١٣ سم الى ١٥ سم
٢ - اللون	
سمراء ، مبقعة بنقط سوداء ، مركزها ابيض مشوب بالصفرة . وهذه البقع في في ثلاثة صفوف ، طويلة ، على الظهر والجانبيين	خضراء على العموم ، لها خط اسود وسط الظهر . تشترك مع الرملية في وجود بقع فوق الجلد ، غير أنها ليست منظمة في صفوف مثلاً
لون الذكر : اخضر الجانبين ، فيهما نقط سوداء ، واخضر مشوب بالصفرة ، ومبقع بالسواد من اسفل الجسم	لون اسفل الجسم عندها اخضر ، أو اصفر باهت ، سمارى ، غير مبقع
٣ - المسكن	
مفرمة بالبقاع الرملية ، كما يدل على ذلك اسمها . وتوجد بين الحشائش ، وفي المروج ، والارض التي لم تفلح . وهي مفرمة بالشواطىء المشمسة ، حيث تتمتع بالحمامات الرملية الساخنة . ومن الصعب رؤيتها ما دامت الشمس مختفية ، لأنها تختفى في باطن الارض . وفي البرد تفعل ذلك أيضاً . وما على من اراد رؤيتها الا أن يزور تلك الشواطىء في وقت ظهور الشمس	تحب الاماكن الرطبة ، والجهات المشمسة . وتوجد بقرب البرك والمجارى ، لأنها تختلف عن الرملية في شغفها بالماء ، وحسن السباحة . تشترك مع الرملية في الاختفاء عند احتجاب الشمس

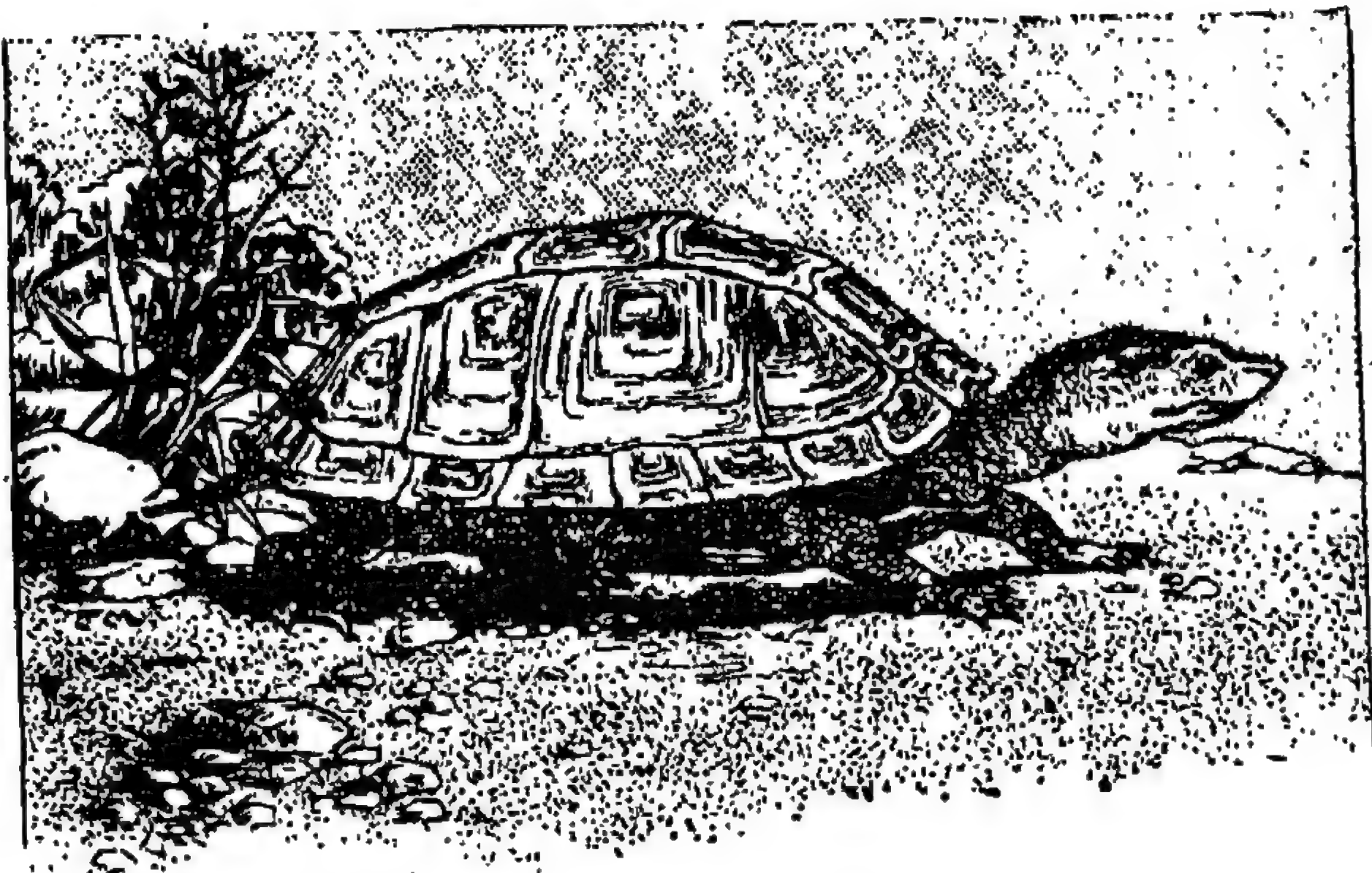
العادية	الرملية
<p>٤ - الحركة</p> <p>أقل نشاطاً من العادية</p> <p>توصف بالنشاط والخفة المدهشة ، وان اختلفت درجاتها تبعاً لاختلاف درجة الحرارة ، حتى انها تتحول في الايام الباردة الى كسل وجود وبلادة</p>	
<p>٥ - البيض والاخراج</p> <p>تبيض بيضها في مايو أو يونيو ، ويكون عدده من ٥ الى ٨ بيضات ، ذات قشر ايض . وتحتفر الانثى في الرمل حيث تودع بيضها تحت ورق أو ما شابهه . ويكون اخراجها في يولييه أو اغسطس . وتساعد حرارة الرمل ، مع الشمس والرطوبة ، على اخراج البيض . وتخرج صغارها من البيض تامة الحلقة ، فلا تمر خلال كثير من التغيرات كالضفادع</p> <p>تضع الانثى من ٦ الى ١٢ بيضة ، تفرخ عقب وضعها مباشرة ، وقد يفرخ البيض قبل وضعه . وتولد صغارها تامة الحلقة (صورة طبق الاصل من الكبار) . ولا تلتفت الام لصغارها ، غير ان الابوين يُعَنِّيَان بارشادهما عند ما يصبح الواحد منها قادراً على عنايته بنفسه . وتستمر الصغار بضعة ايام بدون غذاء خارجي ، لوجود زلال البيض الذي تركته ، ثم تختبئ في الاعشاب حتى يعرضها الجوع بنابه ، فتبتدى حيلتها في ان تصيد لنفسها</p>	
<p>٦ - الصغار</p> <p>سمراء ممزوجة بشبهة من فوق ، مع بقع بيضاء مسودة من الخرف . لونها مائل للبياض من اسفل</p> <p>تكون سوداء اللون تقريباً ، غالباً ، طولها دون ٣ سم عند الولادة</p>	
<p>٧ - المشق</p> <p>يمكنها ان تحتفر لنفسها في الرمل ، لتمضية فصل الشتاء الى ان تعود الحرارة في فصل الربيع فتبعثها من مرقدها</p> <p>تبحث عن المشق من أواخر اكتوبر ، وربما وجد عدد منها في جحر واحد</p>	

الباب الرابع

السلحفاة

الوسائل : السلحفاة بذاتها — الرسوم التخطيطية للصدف — الهيكل العظمي لها — نماذج أو رسوم لأنواعها

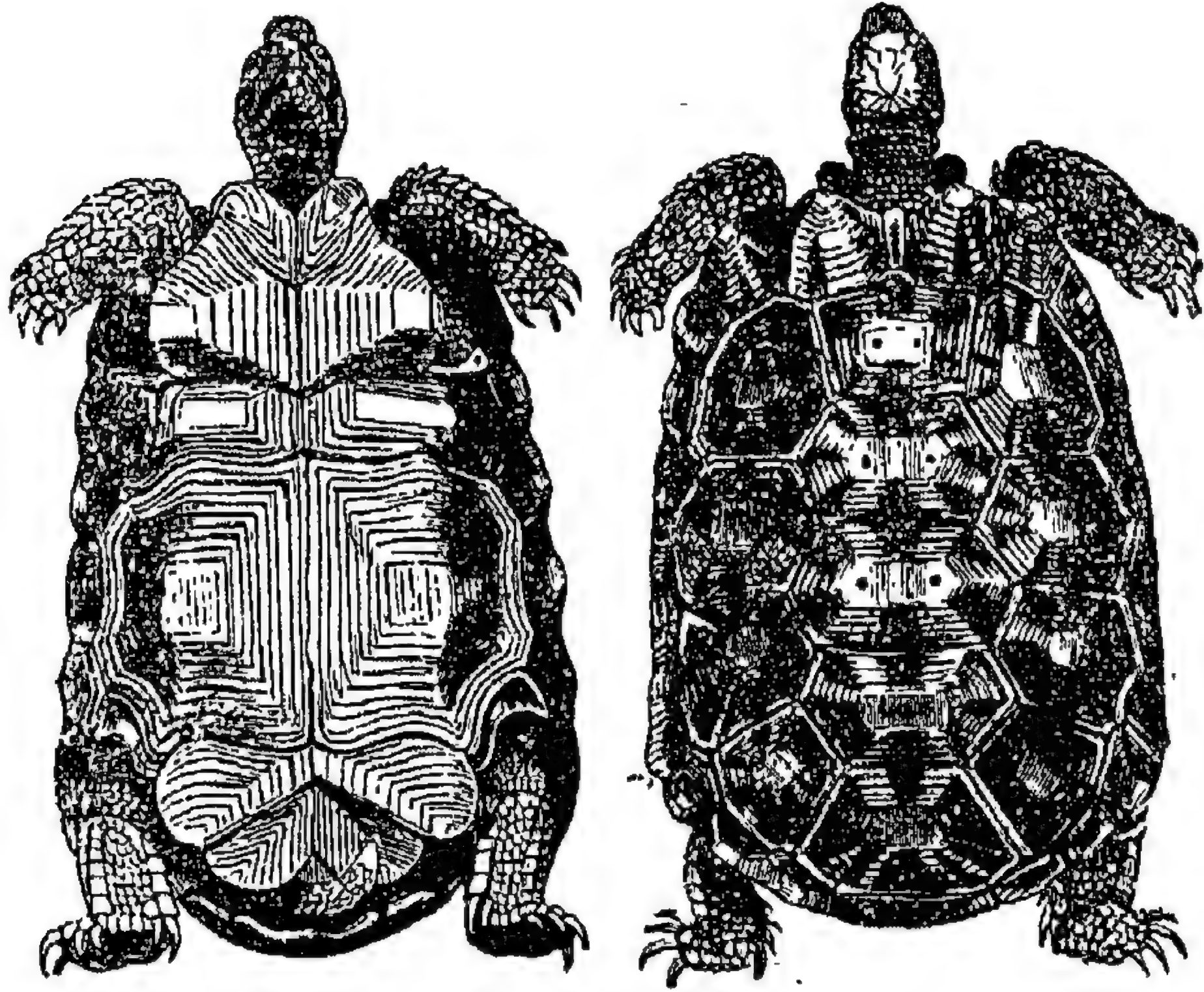
لما كانت السلحفاة من سكان المناطق الحارة من الأرض ، لزم أن يعنى بحفظها في ذرى خاص لها ، مثل ذرى السحالى . ويمكن إطلاقها في حديقة المدرسة ، غير أنه يخشى منها في اتلاف بعض نبات الحديقة الذى تتغذى منه ، ويخشى عليها من تأثير برودة الجو ، الذى ربما جعلها في حالة خدر أو شال . وقد نختفى فيصعب الحصول عليها عند الحاجة . هذا وسنتكلم هنا على وصفها ، وأفراخها ، وطبائعها ، وأنواعها فيما سيعد فنقول :



(شكل ٦٣) السلحفاة

الوصف :

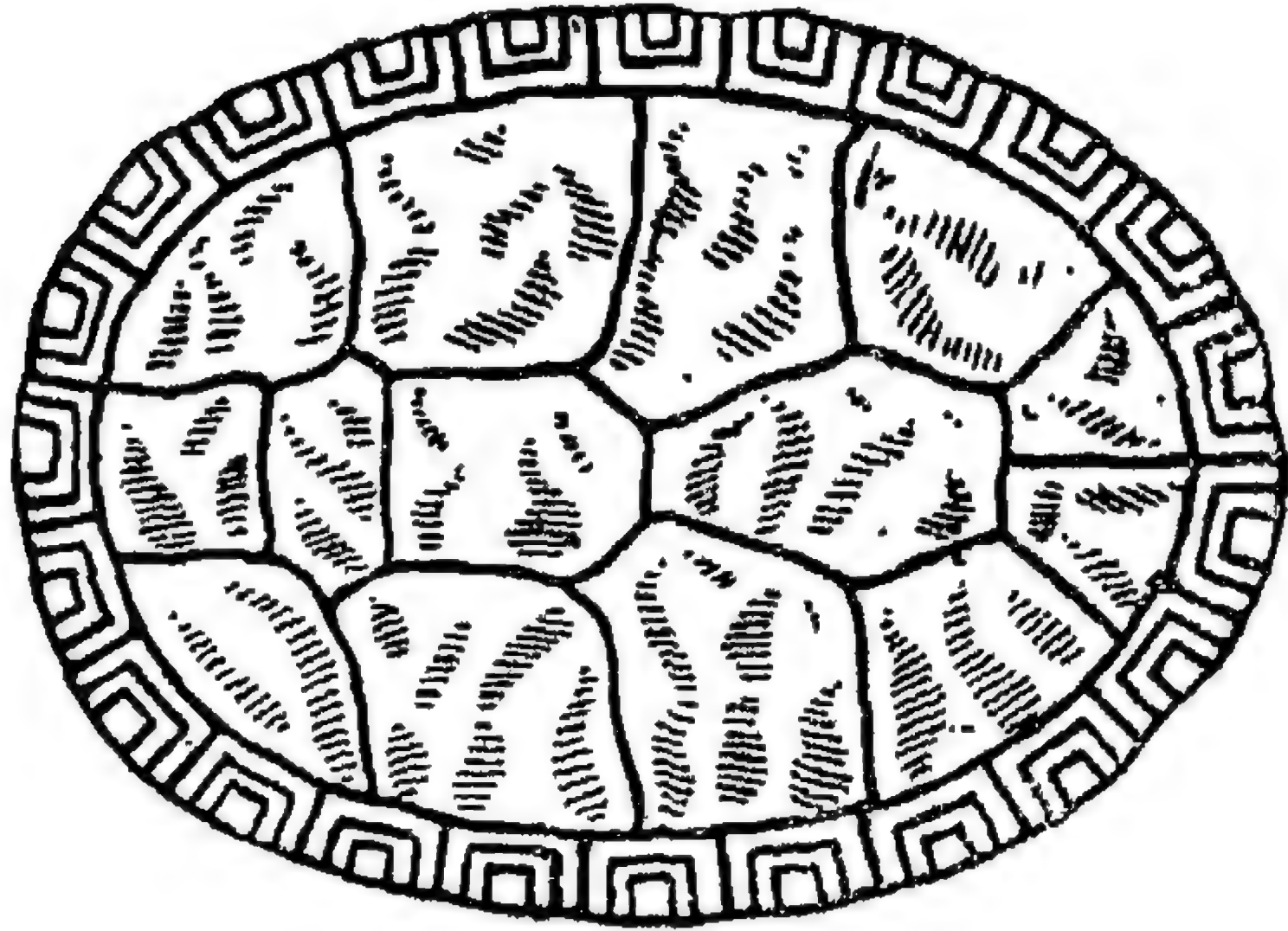
١ - غلاف الجسم : أول مميز للسلحفاة عن غيرها من الزواحف ، وجود علبة عظمية لها ، توجد فيها الأطراف ، والعضلات ، والأحشاء ، لحفظها ، ورفع الأذى عنها ؛ لعدم امكانها الدفاع عن نفسها . ويتركب هذا الغطاء من قسمين ، علوى وسفلى ، فالعلوى أو الظهري ، محدب الشكل ؛ وتتكون صدفته العليا من جملة من العظام ، كل منها واضح



(شكل ٦٤)

الانفصال عن الآخر ؛ وتأخذ في الاتساع بالقرب من نهايتها . ويتصل القسمان ، العلوى والسفلى من الجانبين بعد تمام نموها ؛ أما من الأمام والخلف فلا اتصال بينهما ؛ بل يوجد فيهما فتحات يظهر منها الرأس ، والأطراف ، والذنب . وهذه الاجزاء يمكن السلحفاة استرجاعها في داخل الدرق ، لوقايتها في هامش الصدفة .

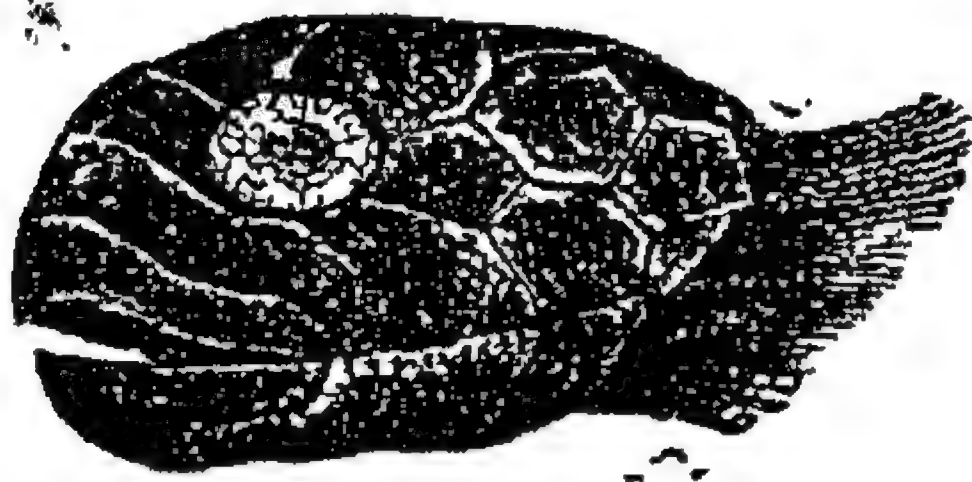
ويتركب الجزء العلوى للدقة من الأضلاع ، الملتحمة بعضها ببعض وبالفقرات الظهرية ، وحاشية عظمية تحتها ، وهى غير قابلة للتحرك . أما السفلى فمكون من تسعة عظام القص . ويوجد على سطحها صفائح جلدية قشرية ، قرنية ، تظهر فى صدفة السلاحفات البحرية خصوصاً



(شكل ٦٥) الصدفة العليا

٢ - الأطراف : أربعة ، اسطوانية ، تنتهى بأصابع ، عددها خمس (ويختلف شكلها فى المائية اختلافاً واضحاً) وتغطى هذه الأطراف بقشور عظمية ، قرنية ، صلبة جداً ، تكاد تكون كالشوك أو الأظافر .

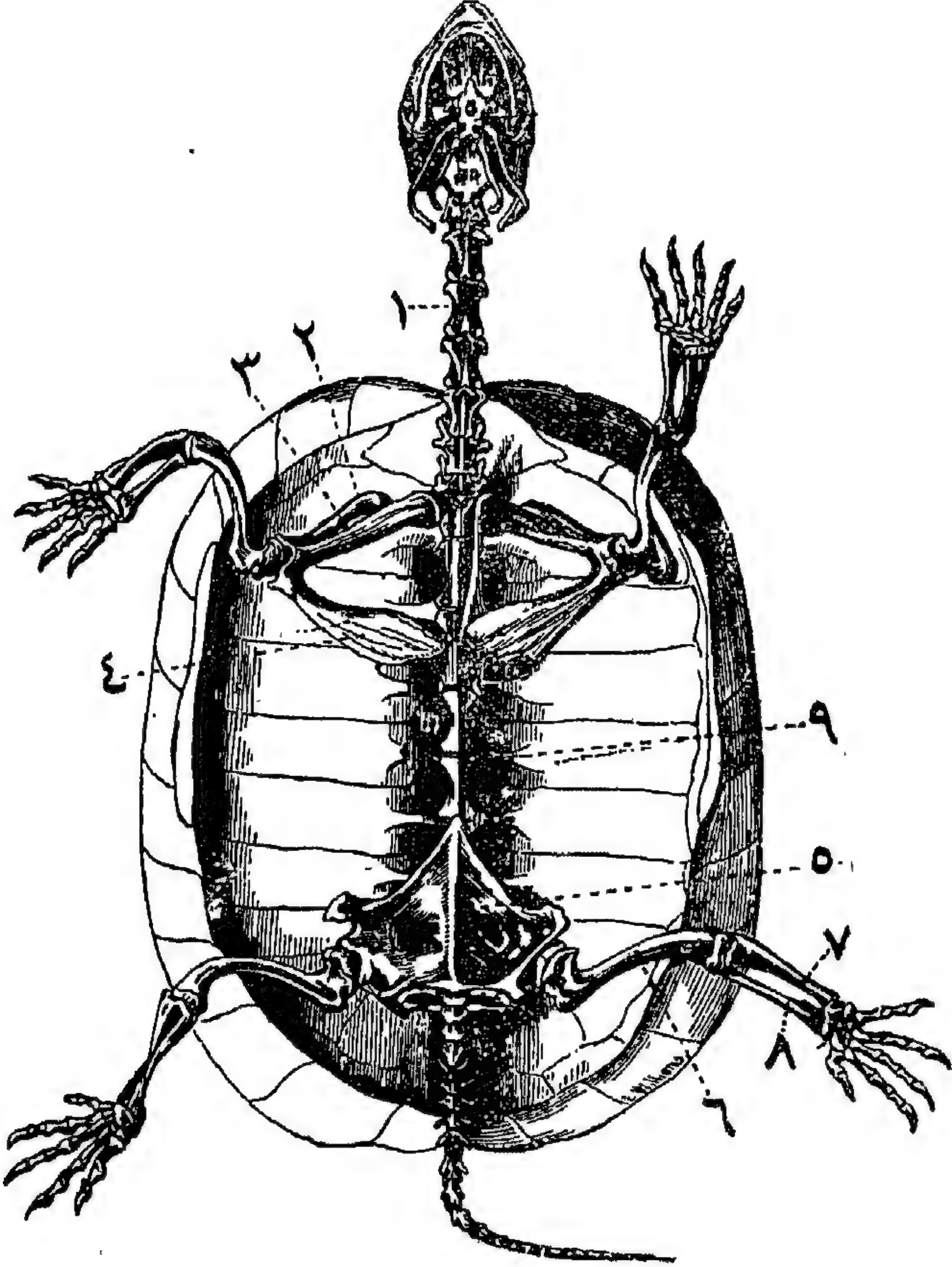
٣ - الرأس : قصير الحجمة ، مستديرها ؛ والسلاحفات عديدة الأسنان ، لأنها لا تأكل إلا المواد النباتية ؛ ويوجد لها بدل الأسنان ، غشاء ، قرنى ذو حد قاطع (وهذا بخلاف التمساح فانه يخالف الزواحف فى وجود أسنان له) . والفك



(شكل ٦٦) رأس السلاحفة

السفلى قطعة واحدة عند البالغ منها . ولا يغيب عنا منظر عنق السلاحفة

ذى الجلد المرتخى حوله ، ولونه الأسمر ، الذى يشبه لون الجواميس عندنا .
ومنخراها ثقبان صغيران ، وعيناها لامعتان ، مستديرتان



(شكل ٦٧) هيكل السلحفاة

(١) فقرات العنق (٢) عظم اللوح (٣) الترقوة (٤) العظم الغرابى
(٥) الحوض (٦) الفخذ (٧) القصبة (٨) الشظية (٩) فقرات ظهرية

٤ - الذنب : قصير محدد الطرف ، دقيقة ، وهو كالعنق ، مغطى
بجلد مرتخ حول

٥ - التجويف الأمامي : يوجد فيه عظام الكتفين ، والرأس مع
العنق ؛ ويتركب حزام الكتفين عند السلحفاة من ثلاث عظام اللوح
والترقوة ثم العظم الغرابي ، ويتصل بها عظام الساعد ونحوها

٦ - التجويف الخافي : يوجد مع الذنب القصير ، المحدد الطرف -
عظام الحوض وما يتصل بها من الفخذ والساق ونحوها

صفارها :

١ - بيضها : تضع الأنثى بيضاً ، مستديراً ، مغلفاً بقشرة صلبة ؛ تدفنه
في الرمل ؛ وحرارة الشمس تكفي لإفراخه

٢ - افراخها : تفرخ صفارها من البيض ، الذي يودع باطن الأرض ،
لأنه لا يمكنها الارحام عليه كالديجاجة ، لأن الغلاف العظمي يحول دون
توليد الحرارة المطلوبة

٣ - نموها : نمو السلاحف بطيء ، وعندها قدرة على البقاء بدون
غذاء مدة طويلة ، ولذا تعيش طويلاً . ومن الصعب قتلها

غرائزها وطباعها :

كثيرة الخوف لدرجة الجبن - بطيئة (حكايتها مع الأرنب) -
يضرب المثل في بلادها فيقال أبداً من سلحفاة - تحنفر لها الفوصاً تشتو

فيه أو تختفى فيه في الأيام الباردة - لا تضر ولا تؤذى (إلا نوعاً من السلاحف المائية يعرف بالساحفة الخاطفة لأنها تخطف ما تجده من طائر أو حيوان أو اصبع شخص) - بعض أنواعها يأكل الأفاعى - تحتال البحرية في الصيد بالترغ في التراب أو الوحل - يقال إنها تحضن بيضها بالنظر اليه - يؤكل لحمها (وخصوصاً النهرية) - ينسب الى البحرية منها نوع من الحساء (الشربة) - إذا وضعت على ظهرها لا تستطيع النهوض - يميل كل أنواعها الماء

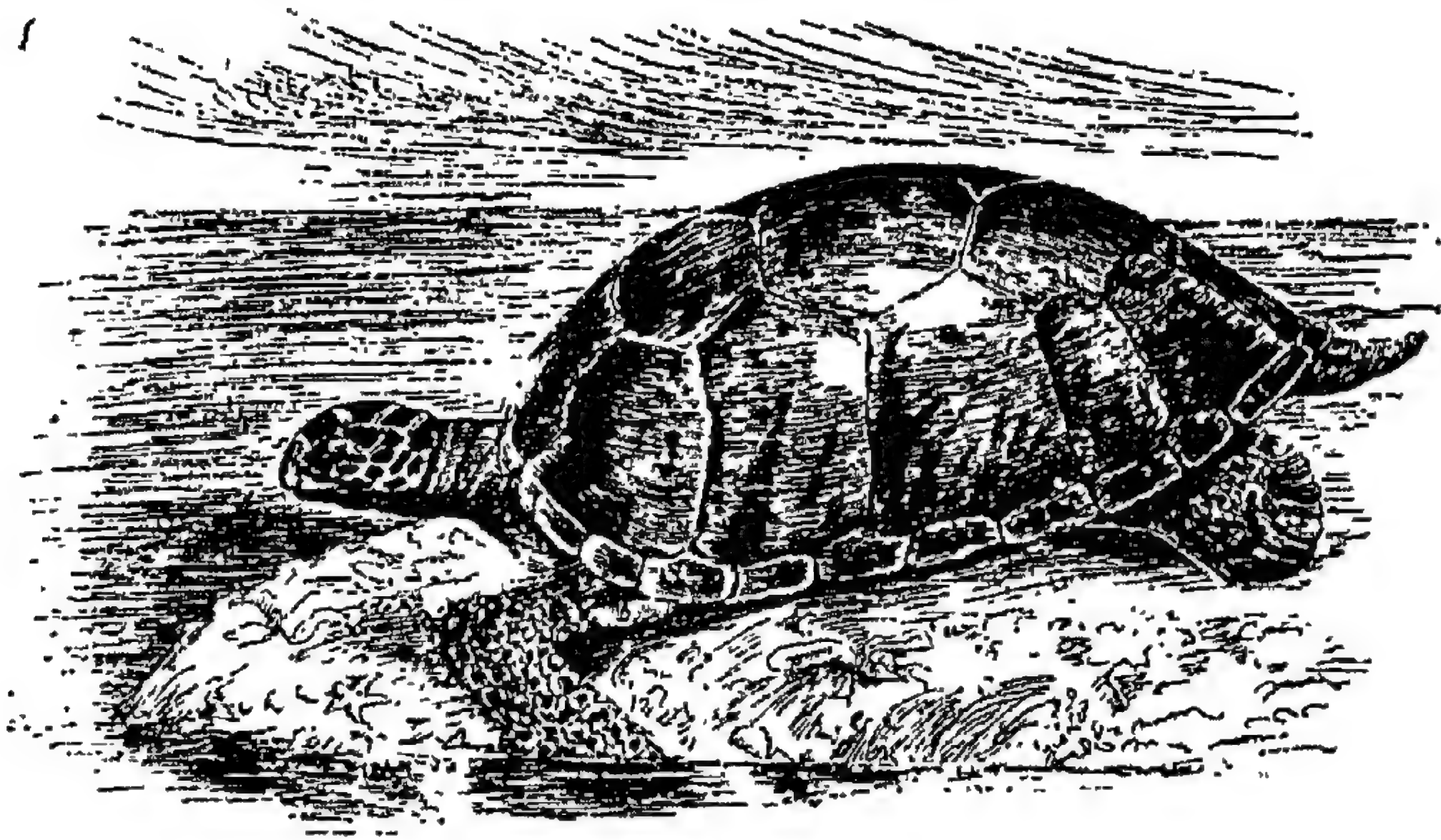
أنواع السلاحف :

إن ما ذكر هو وصف الساحفة البرية ^(١) وهى التى تعيش فى البر وهناك نوع يعرف بالسلاحف المائية ^(٢) (شكل ٦٨) ، وهذا النوع بعضه يعيش فى المياه المالحة ، ويسمىها الاسكندريون (الترسه) ، ولحمها يؤكل ، ومنها النهري الذى يعيش فى الماء العذب ، وبعضها يعيش فى البرك والمستنقعات ^(٣) وتختلف المائية عن البرية فى الأطراف وفى الغذاء . فأطراف الساحفة البرية للمشى ، فتكون اسطوانية مقطوعة ، مستديرة من قمتها ، منتهية بأصابع منضمة . وأطراف البحرية للسباحة ؛ وتكون عريضة مفرطحة كالجاذيف . وبعضها ذات مخالب ، وأطرافها محمية بغلف ، وقشور قرنية

Turtle (٢)

Tortoise (١)

(٣) ويمكن حفظ المائية فى نحو برمىل قديم يوضع فيه قليل من الماء مع بعض الاحجار ويقدم اليها الغذاء من الحشرات كالذباب ونحوه فيه فتشاهد سابحة فيه أحياله وقد تزحف على الاحجار



(شكل ٦٨) السلحفاة المائية

أما الاختلاف في الغذاء فإن بعضها من أكلة اللحوم ، والبرية من
أكلة الحشائش

وقد تمتاز البحرية في تركيب جلدها بأنه يكون قرنيًا، مكوّنًا من صفائح
عريضة ، تكون صدفتها

هذا وهناك نوع من السلاحف المائية ذات قشور كقشور السمك
يحصل الانسان منها على نوع من « الباعة » اللطيفة ، التي تستخدم في
عمل الملاعق ، والصناديق ، والأغمد ، والأمشاط ، وأنصبه السكاكين ، ونحوها



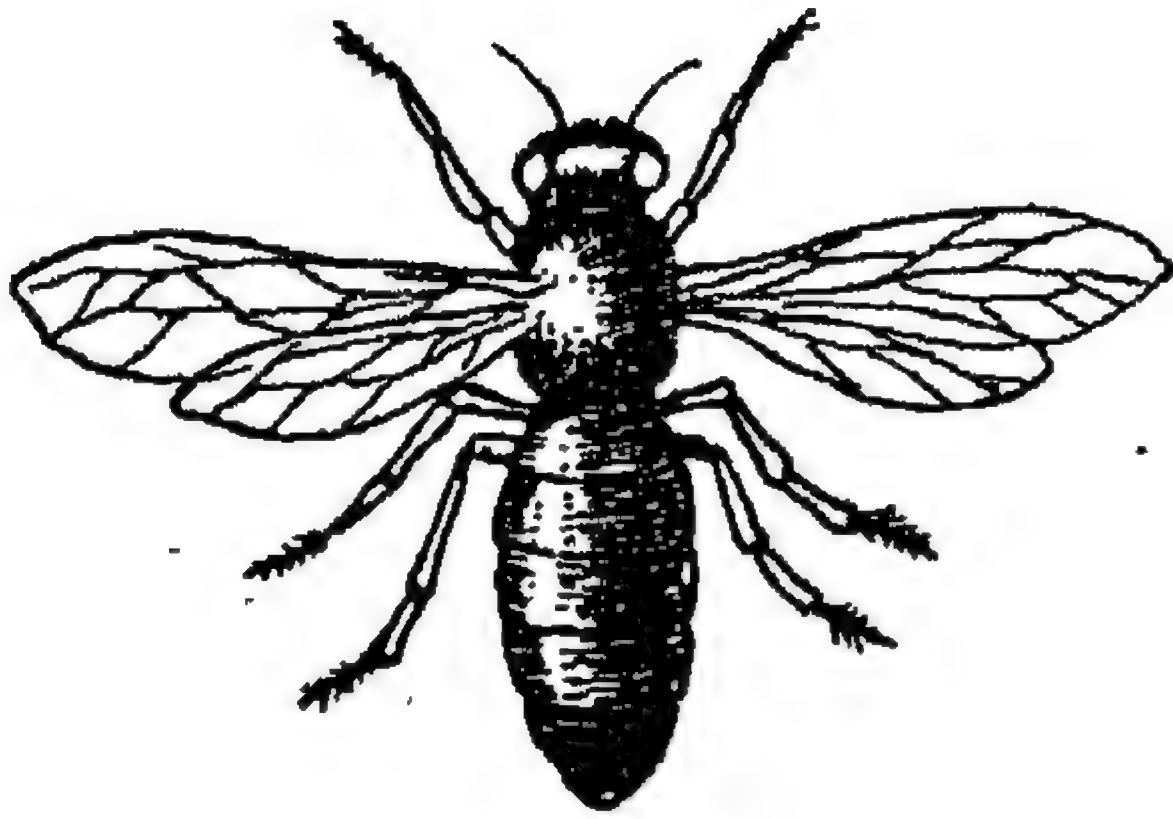
الباب الخامس

الحشرات

الوسائل : نحلة في انبوبة — فراشة في صندوق التفريخ — قطعة من
(لي الشيشة) لتمثيل القصبات الهوائية — القصبة الهوائية لحيوان للمقارنة —
الرسوم التخطيطية للاجزاء الهامة كالعيون المركبة ونحوها — بويضات ويرقات
بعض الحشرات كدودة القطن مثلاً — بعض العذارى للأفراخ

نأتى هنا على وصفها ، وغذائها ، ثم تاريخ حياتها ، ونختم ذلك
بفوائدها ومضارها

١ - تركيب الجسم



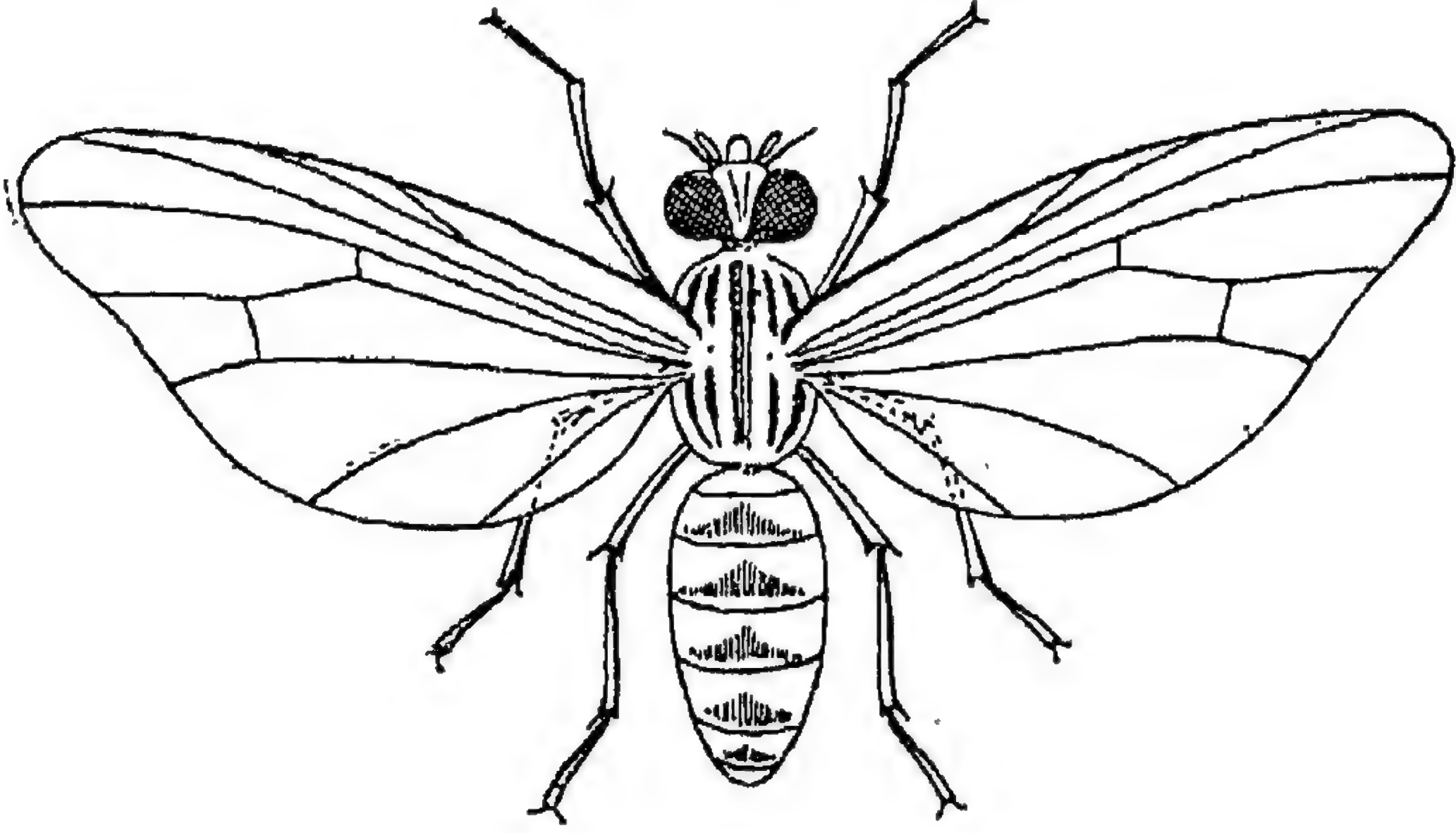
(شكل ٦٩)

١ - باختبار جسم ذبابة أو
نحلة ، أو فراشة ، نجده يتركب
من ثلاثة أقسام : الرأس ، والصدر ،
والمؤخر أو البطن . وتصل هذه
الأقسام الثلاثة — في نقطتين

واضحتين ، تظهر كأنها منفصلة لدقة اتصالها

٢ - ويلمس جسمها نراه صلباً ، خشن اللمس ، ليس له هيكل عظمي
من الداخل ، ولا عظم فيه مطلقاً من أى نوع كان ؛ ويوجد بدل هيكلها

مادة قرنية ، تغلف الجسم من الخارج ، وتعطيه شكلا الخاص



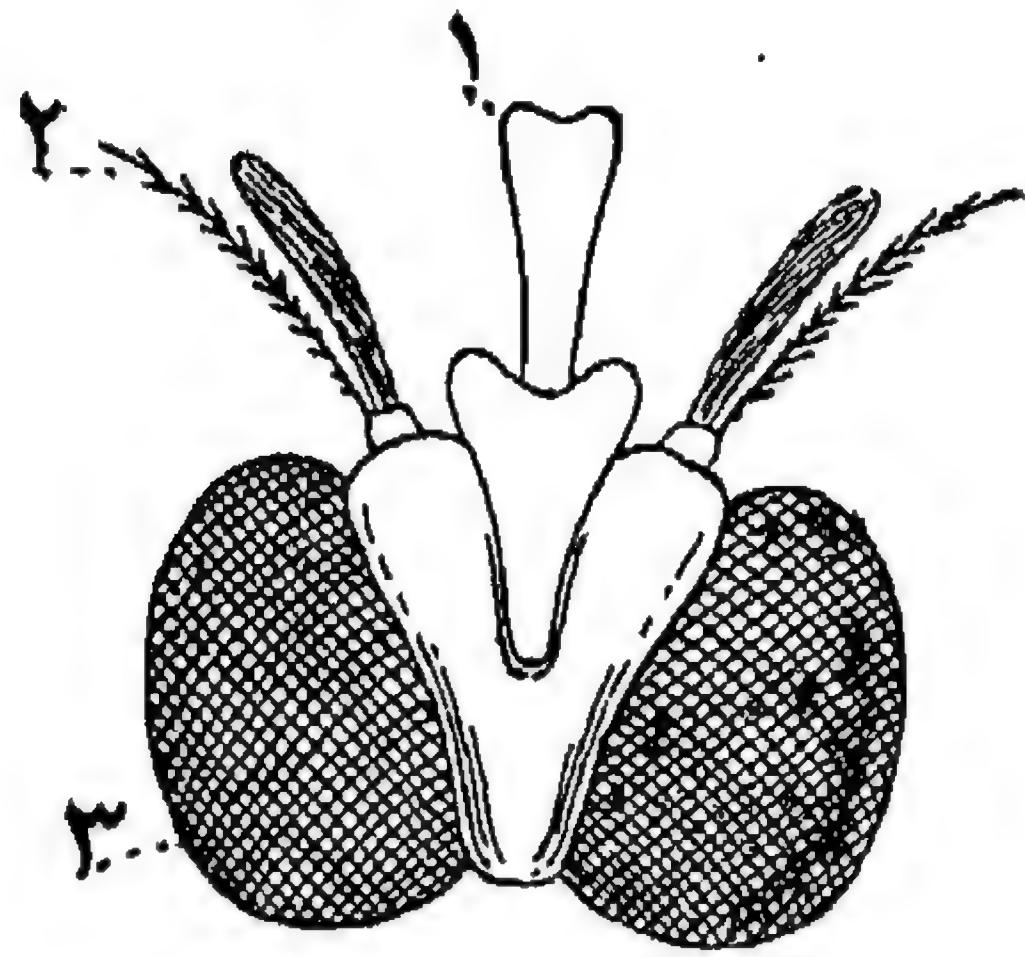
(شكل ٧٠) حشرة (ذبابة)

٣ - وبالتأمل في هذا الهيكل الخارجي ، نجد أنه يتكون من عدة حلقات ، أو مقاطع من جلد متصلب . وإذا أنعمنا النظر في هذه الحلقات ، وجدناها غير تامة ؛ لأنها تتكون من جزأين ، أحدهما علوي ، والآخر سفلي ؛ ويتصلان من الجانبين بجلد مرن ؛ ولا ريب في أن تركيب جسم الحشرة بهذه الكيفية ، يعطيها حرية الحركة بسهولة . وإذا عددنا هذه الحلقات ، وجدناها ثلاث عشرة حلقة ؛ منها تسع في المؤخر (البطن) ، وثلاث في الصدر ، والرأس واحدة . ولا تظهر هذه الحلقات في الحشرات كلها ، ظهورها في جسم النحلة

الرأس :

يحتوي على الفم ، والعينين ، والقرنين (الحساسين) ، وليست الحشرة ذات منخ ، بل مجموعها العصبي عبارة عن عقد عصبية تنتشر في

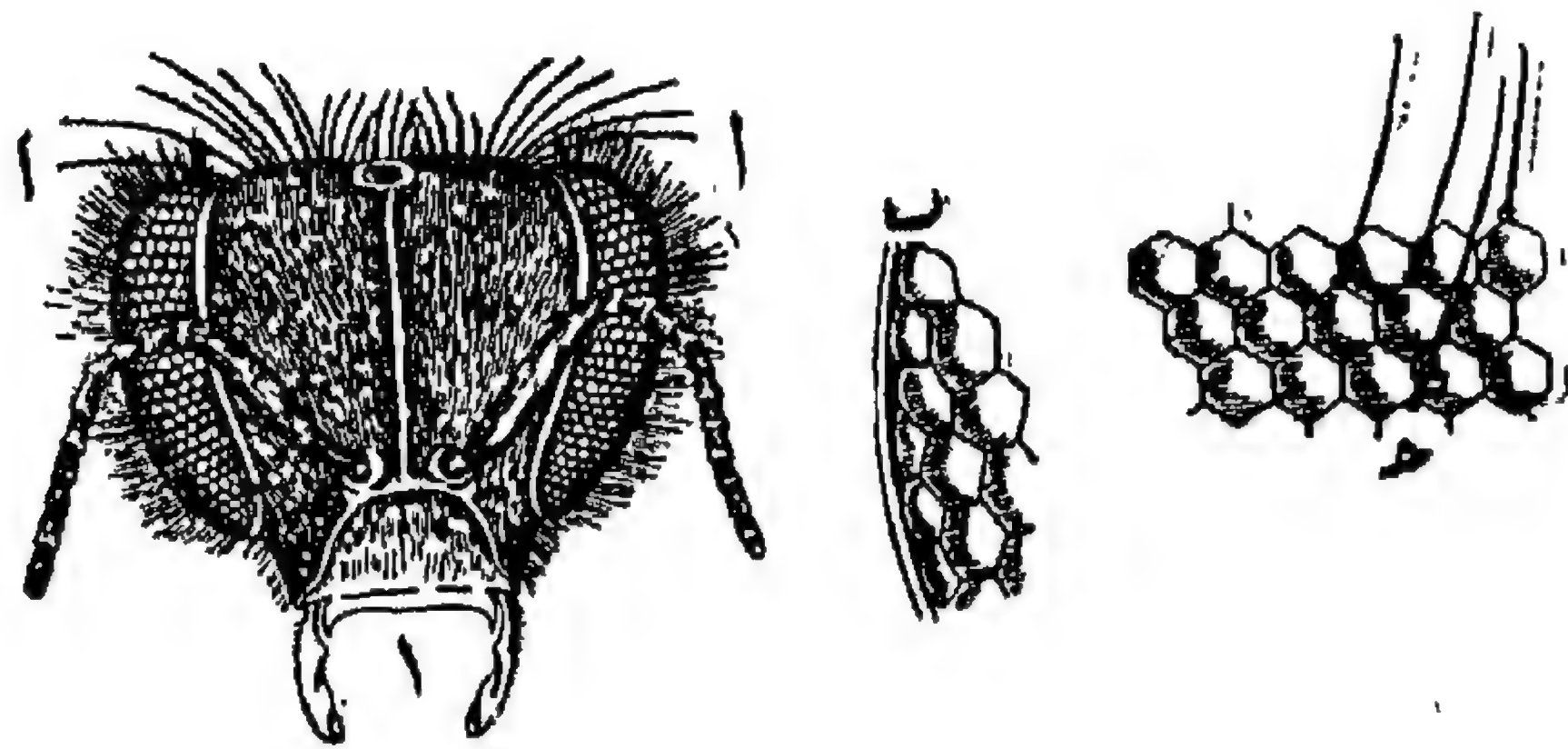
أشحاء الجسم ؛ وأكبر عقدة في الرأس ، حيث تتفرع منها فروع للعينين .



(شكل ٧١) رأس الذبابة
(١) اللسان (٢) القرنان والفكان
(٣) العيون

١ - أما العينان فليست مفردة
تأعين معظم الحيوان ؛ بل مركبة ،
تتركب الواحدة من عدة عيون
مجتمعة معاً (١) . وهاتان العينان
تكونان بجانب الرأس ، بارزتان عنه ،
حتى يمكن الحشرة أن ترى في كل
جهة حولها . ولا ريب في أن مثل

هذه العيون ، يساعد الحشرة على رؤية أعدائها الكثيرين جداً . وبواسطة
هذه الآلاف من العيون ، يمكنها أن ترى خلفها ، وتحتها ، وفوقها ، وعلى



(شكل ٧٢) رأس النحلة (١) كله (مكبراً)
(٢) العين (٣) حافة العين

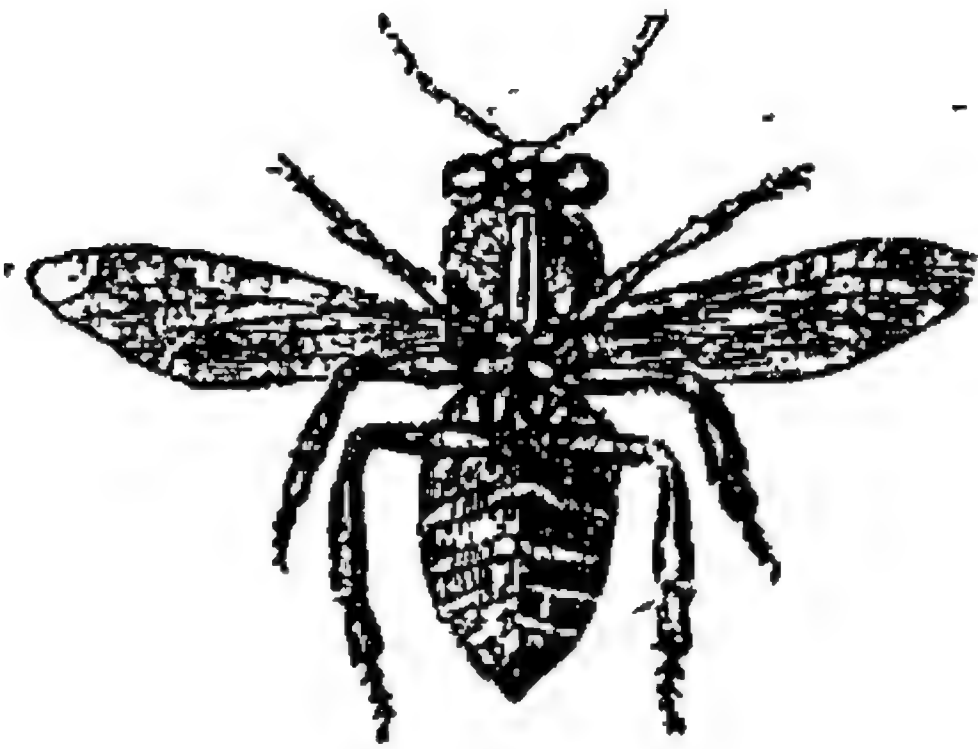
(د) جملة عيون من الوسط ويشاهد فيها الشعر الذي يقيها

(١) فضلاً عن هاتين العينين يوجد للنحلة ثلاث أخرى مفردة ، موضوعة على
شكل مثلث في مقدم الرأس وليس من الضروري أن يكون للحشرة ثلاث كالنحلة ،
بل بعضها له اثنتان ، وآخر له واحدة فقط

جانبيها ، وأمامها . ويلاحظ ذلك إذا حاول الإنسان الاقتراب من ذبابة مثلاً من الخلف ، فإنها تطير متى أحسَّت باقترابه منها

٢ - وأما القرنان فهما بجانب الرأس ، وتختلف في الشكل والطول . عند الحشرات . ونحن وان لم نعرف تمام فائدتهما للحشرة ، إلا أنه من المظنون أنها تستخدمهما عضوي لمس ، وشم ، وسمع ، وقد يسميان قرني الاستشعار لذلك

والمحقق أنهما يؤديان خدمة عظيمة للحشرة ، لأنها تموت بمجرد فقدهما . ٣ - وأما الفم فبالنظر لارتباطه بغذائها نرجي الكلام عليه الى الكلام في الغذاء

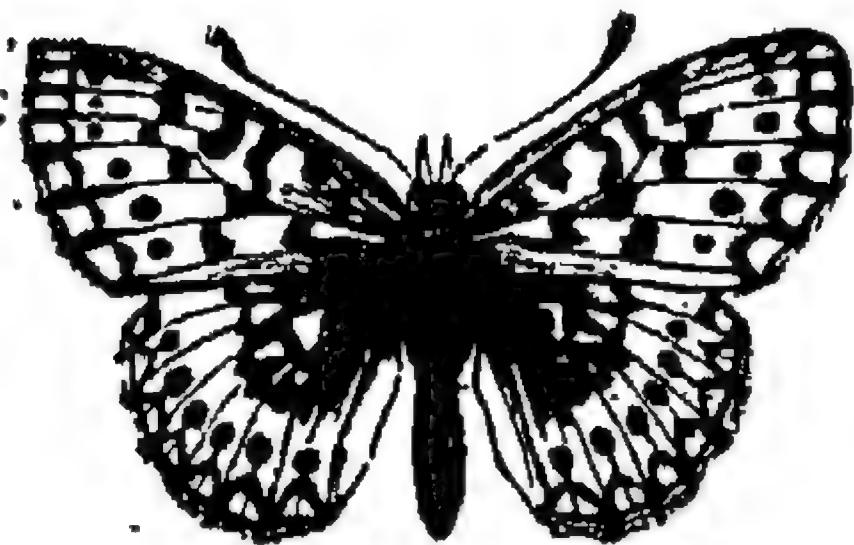


(شكل ٧٣)

منظر حشرة من الأسفل

الصدر :

هو الجزء المتوسط بين الرأس والبطن ؛ وتتصل به الأجنحة من الأعلى ، والأرجل من الأسفل

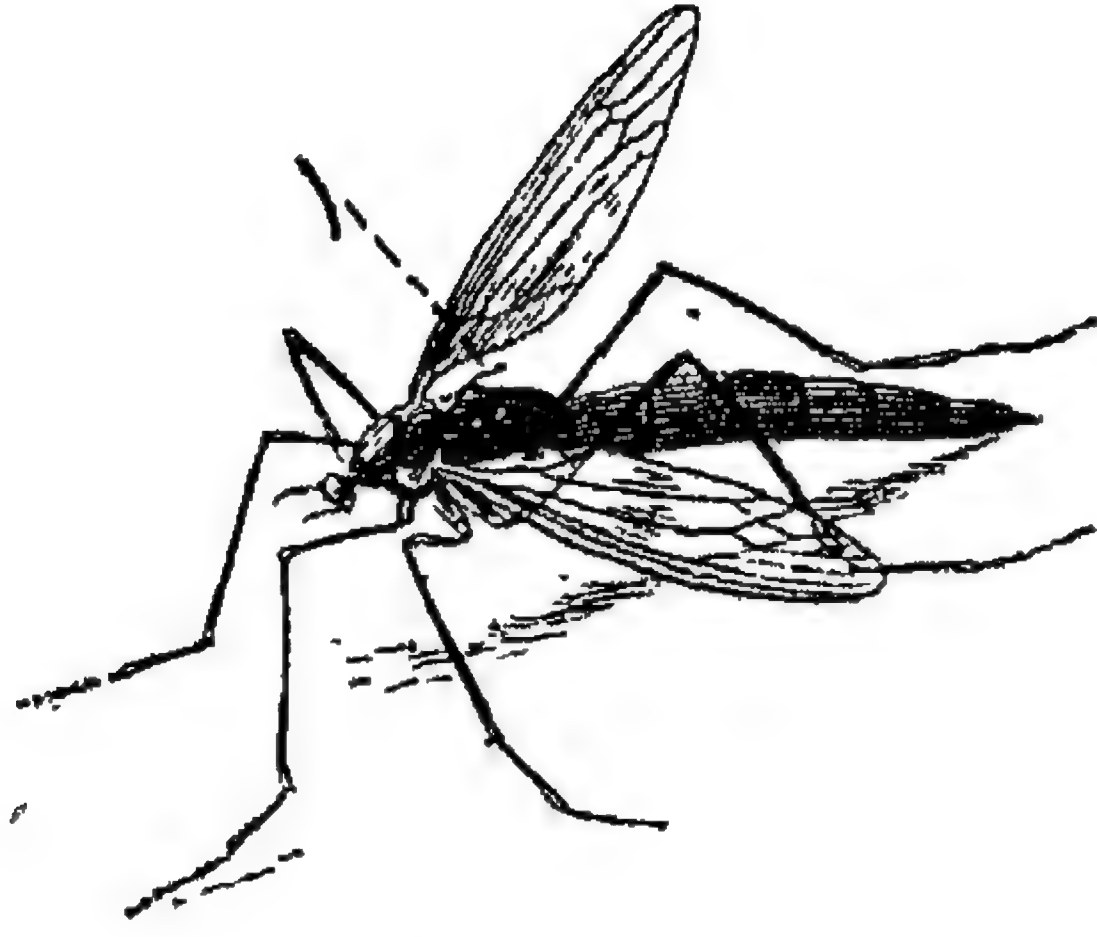


(شكل ٧٤)

حشرة ذات أربعة أجنحة

١ - الأجنحة : تكون غالباً زوجين ؛ غير أن بعض الحشرات له جناحان فقط ، ويستعاض عن الآخرين بعضوين دقيقين كالخيط ، في نهايتهما عقدة صغيرة ، مستديرة ، توجد تحت ذلك الزوج من الأجنحة (شكل ٧٥) رقم ١ ؛ حشرة ذات أربعة أجنحة

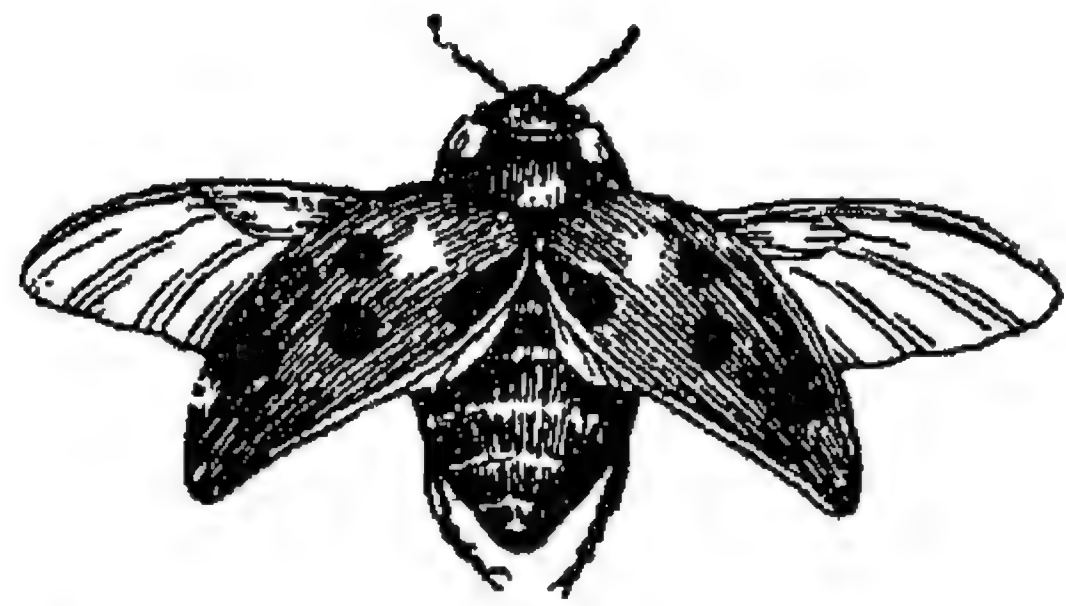
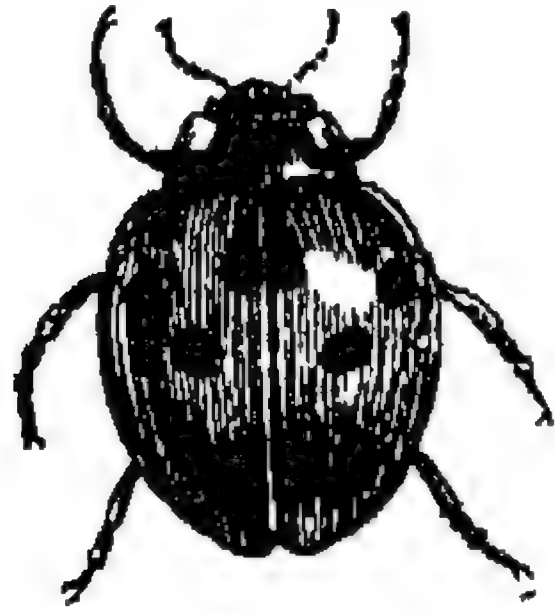
وعلى هذين العضوين مدار توازن الحشرة ؛ لأنهما إذا أصيبا بمعطال أو ضرر تفقد الحشرة ضبط نفسها ؛ وأخذت تخفق وترفرف



(شكل ٧٥)
حشرة لها موازنان

ومما هو جدير بالملاحظة، أن الذبابة وان ظهر لها جناحان فقط لأول وهلة، إلا أن لها زوجاً آخر من الأجنحة، الرقيقة، الصغيرة جداً، تحت الجناحين الواضحين، وهي لا تستخدمهما في الطيران، بل يقومات لها مقام الموازنين السابق الذكر، ويظهران للتأمل فيها جيداً

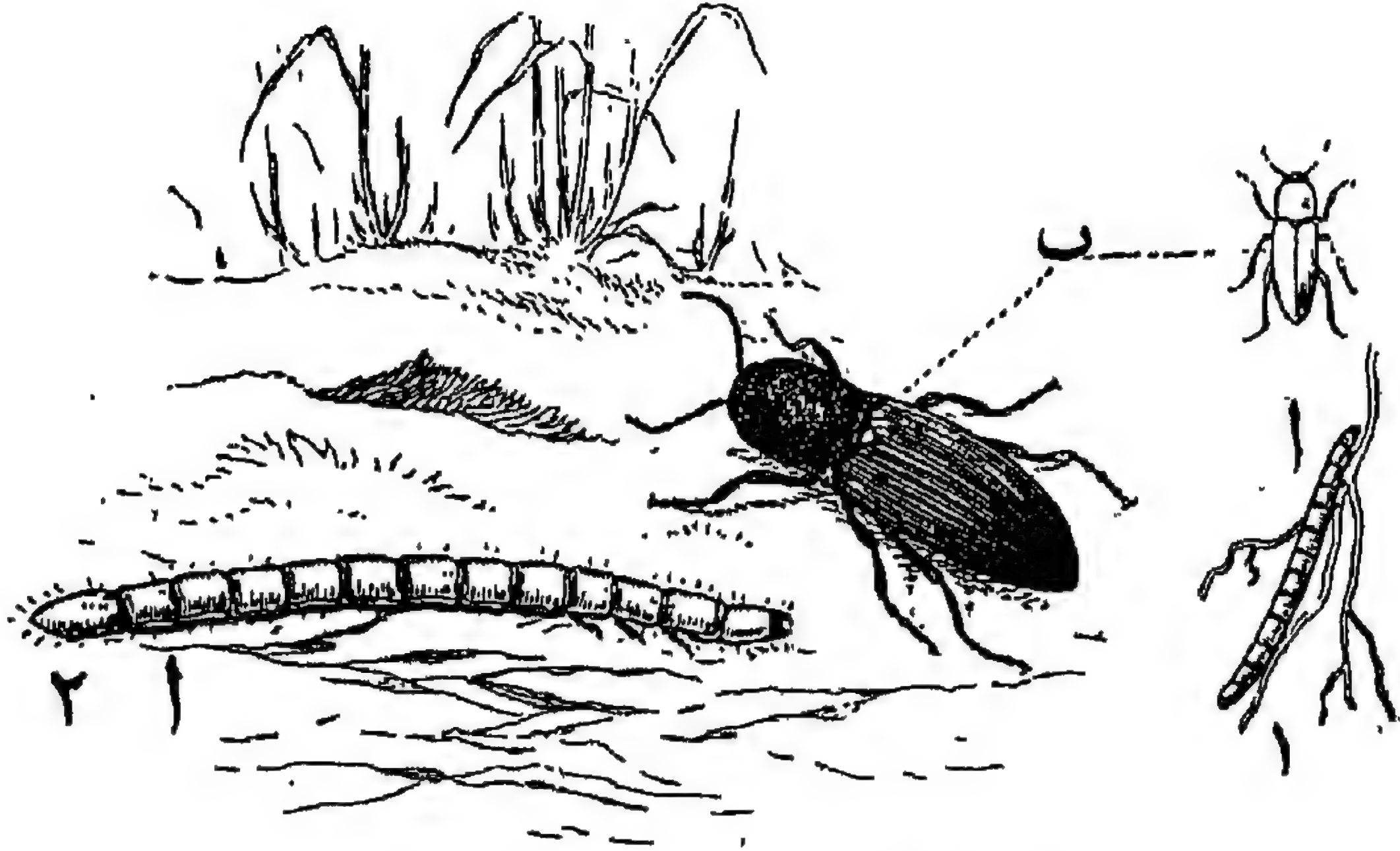
وبعض الحشرات عديم الأجنحة - أو له أجنحة لا تصالح للطيران فلا يطير



(شكل ٧٦) حشرة ذات أربعة أجنحة اثنتان يغلفان مثاهما

٢ - الأرجل : ست في العدد، تكون ثلاثة أزواج (شكلي ٧٣ و٧٥).
وقد ذكرنا أن عدد حلقات الصدر ثلاث . وتسمى هذه الحلقات بالمقدمة، والمتوسطة، والخلفية ؛ فالمقدمة تحمل الزوج الأول من الأرجل ؛ والمتوسطة

تحمّل الزوج الثاني منها من الأسفل، والزوج الأول من الأجنحة من الأعلى،

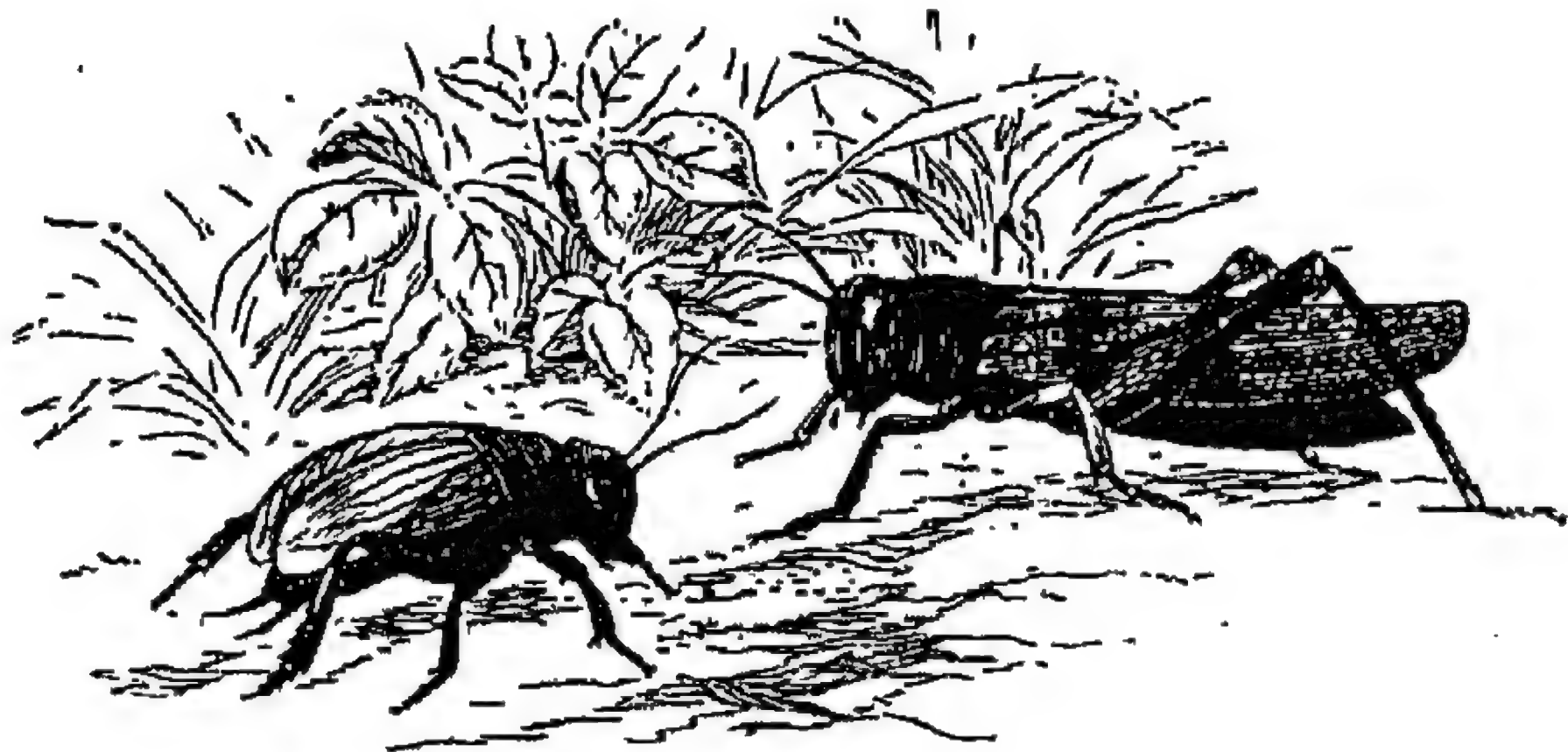


(شكل ٧٧) الحشرة المعروفة (بفرقع لوز)

(١) الحجم الطبيعي (٢) مكبرة

(١) الدودة (ب) فرقع لوز

عند ذواتها . والخلفية تحمل الزوج الثالث منها ، مع الزوج الثاني من الأجنحة
عند ذوات الأربعة . وتتركب الرجل من الحرقفة ، والفخذ ، والساق ، والرسغ
وتختلف أرجل الحشرات ، اختلافاً ينفى تركيبها ، نظراً لحياة الحشرة
وما تعمله لنفسها فالجندب (نوع من الجراد) وهو الحشرة النطاطة ، له



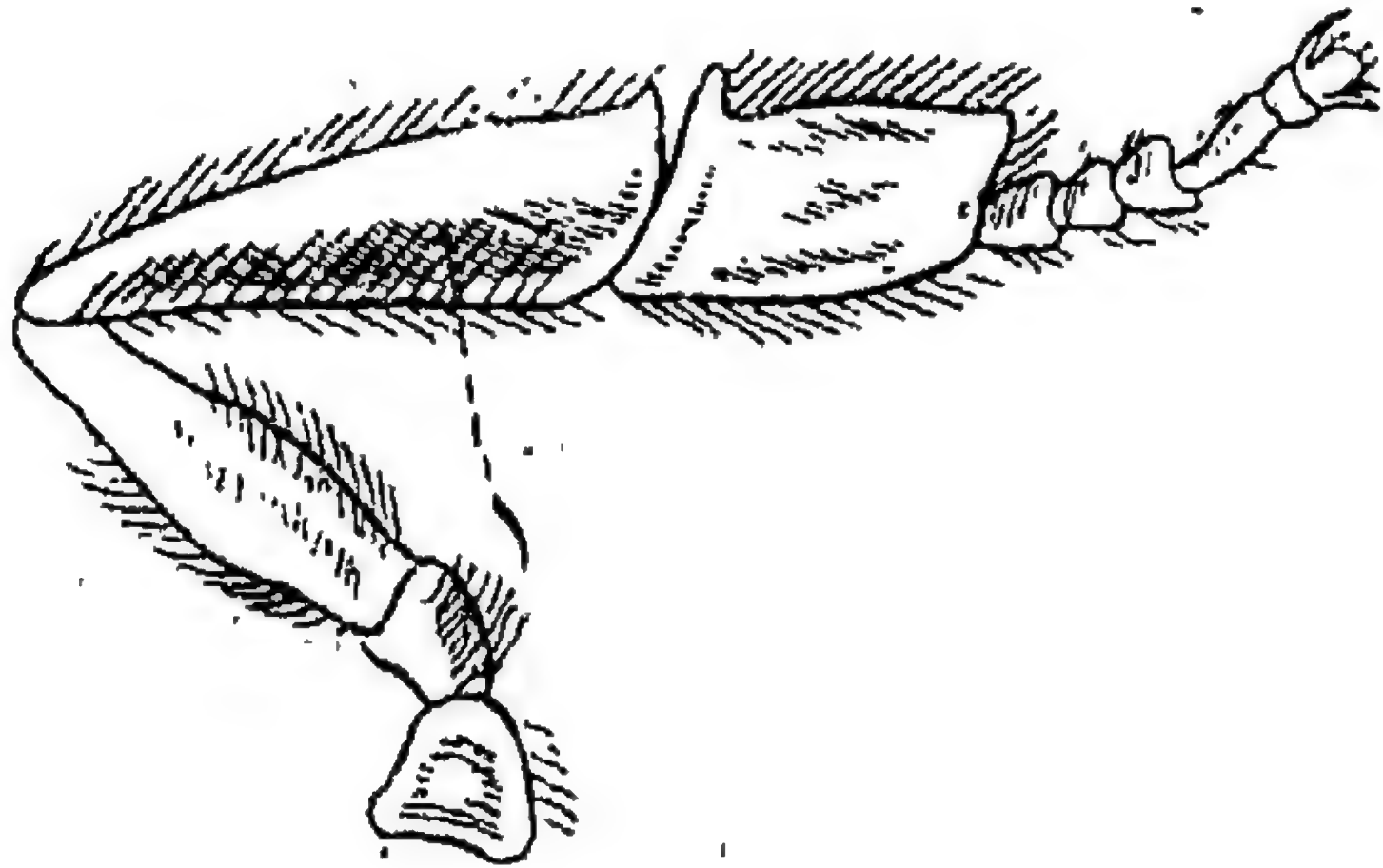
(شكل ٧٨)

من السوق الطويلة ، والافخاذ القوية ، غير ما للخنفساء الحفارة من السوق ،



(شكل ٧٩) الخنفساء

موالأقدام ، القوية ، المناسبة للحفر في الارض . وهذا غير ما للنحلة من
الأرجل المجوفة التي تشبه السلة ، ويحيط بها الشعر الصلب ، تجمع فيها
الطلع ، وتنقله من الأزهار الى الخلية قصداً ، أو الى الأزهار ثانية عفواً



(شكل ٨٠)

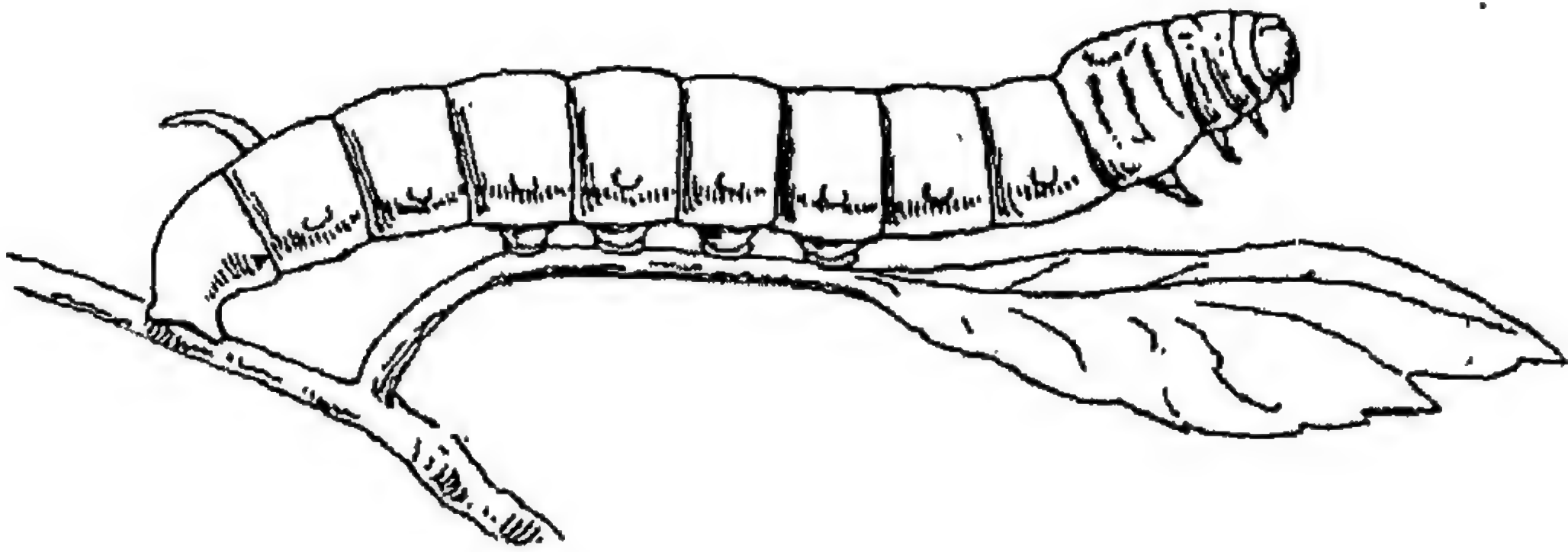
رجل النحلة الخلفية فيها عند رقم (١) مجمع الطلع

الموخر أو البطيخ :

هو أكبر جزء ؛ في موخر جسم الحشرة ، ويحتوي على أجهزة :
الهضم والتنفس

١ - الجهاز الهضمي : بعد الفم والمرى ، توجد المعدة الاولى التي
تسمى بالحوصلة ، والمعدة الثانية التي تسمى القانصة ، ثم يأتي بعدها الأمعاء ،
التي يختلف طولها ، كما في الحيوان الآخر ، على حسب نوع الاغذية ؛ فتكون
طويلة عند أكلة النبات ، وقصيرة عند أكلة اللحوم

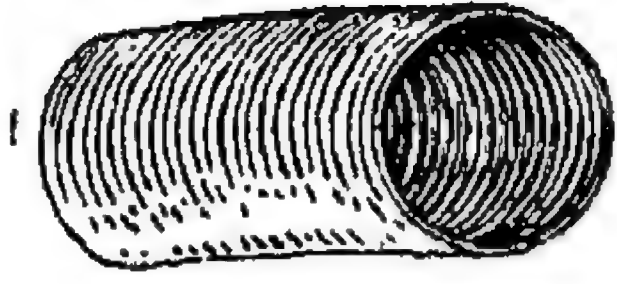
٢ - الجهاز التنفسي : ليست الحشرات من ذوات الرئتين ؛ بل يتركب
جهازها التنفسي من عدة ثقبوب صغيرة ، في نقط اتصال الحلقات الموجودة
في جنبى الحشرة . فالهواء يدخل من هذه الثقبوب ، كما يدخل من منخرينا .



(شكل ٨١) دودة القز يشاهد في جانبيها مسام التنفس

نحن ؛ لأنها في الحقيقة أطراف أنابيب ، أو قصبات دقيقة جداً ، تتصل
أخيراً بأنبوبتين ، كبيرتين ، تسيران على طول موخر الجسم ؛ ومنها تتفرع
عدة فروع أخرى في جميع نقطه وقد يوجد بين هذه الأنابيب ، على

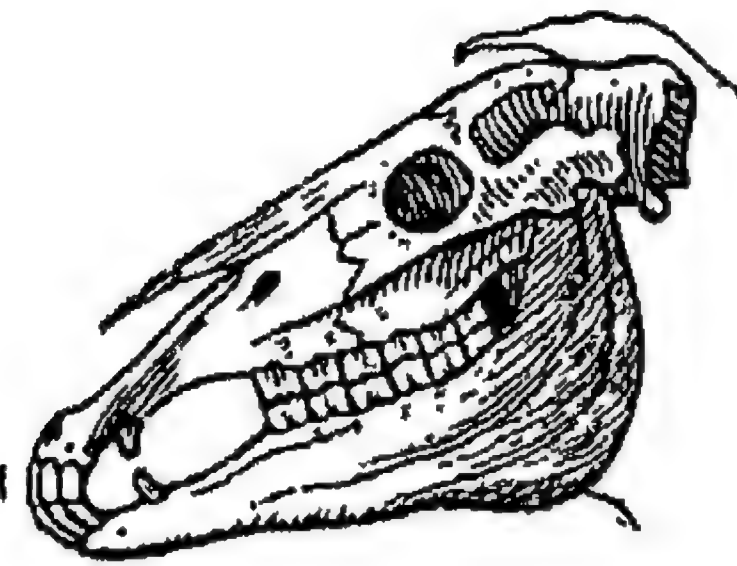
مسافات ، انتفاخات حويصلية ، هي في الحقيقة أكياس هوائية ، كالتى عند الطيور . ولكيلا يُخشى من انطباق هذه الأنابيب (أو القصبات الهوائية) ، فتعرض الحشرة للهلاك ، كان تركيبها بحال يمنع من انطباقها . وذلك أن كل أنبوبة تتركب من غشاءين ، يوجد بينهما خيط غضروفي ، ملتف التفافاً حلزونياً



ويمكن تمثيل هذه القصبات بعرض قطعة من (لى الشيشة) ، أو باستحضار قطعة من أنبوبة مطاط ، ثم يوضع فيها قطعة من السلك ملتوية بشكل لولبي ؛ فيمنع من انطباقها عند الضغط عليها (شكل ٨٢)

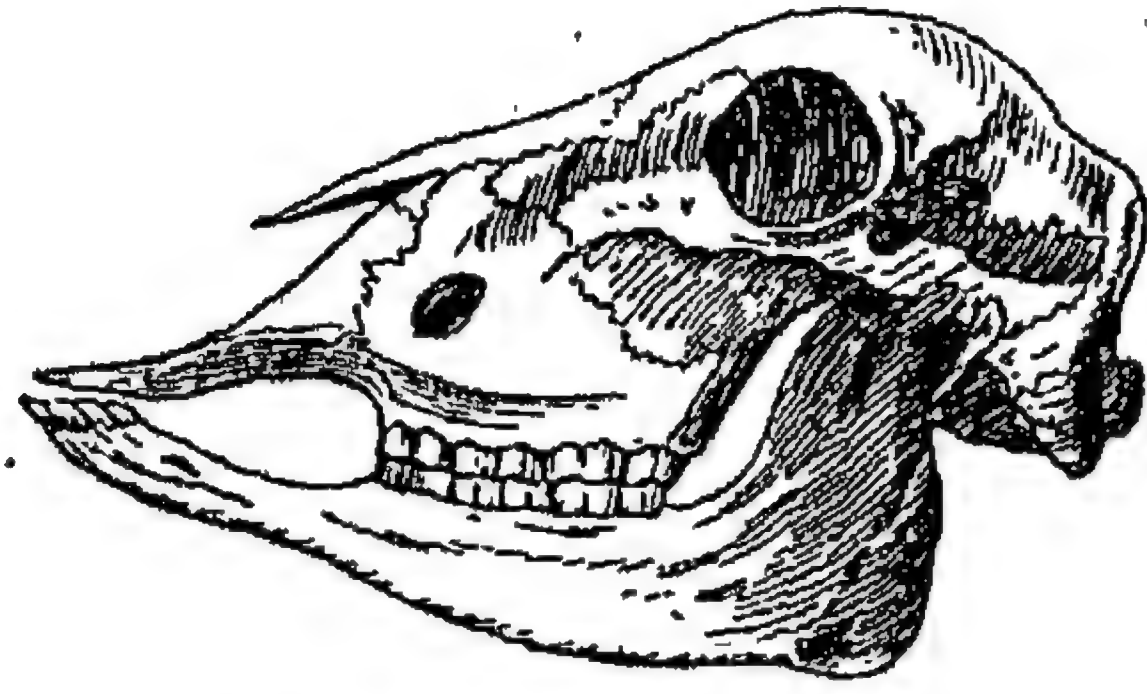
مهما كان شديداً ، وتشبه من بعض الوجوه القصبة الهوائية للانسان وانتشار هذه الأنابيب بهذه الصفة — فضلاً عن تنقية الدم — يجعل جسم الحشرة خفيفاً عند طيرانها في الجو ؛ فيساعد على أداء عملها الذى تتطلبه الحياة (ويشبهها في ذلك الحويصلات الهوائية التى عند الطيور)

٢ — الغذاء



١ — تتحد الحشرات فى أن كلا فكها يتحرك ، ولكن حركة جانبية ، أى من اليمين الى اليسار رقم ٣ (شكل ٨٥) ، بخلاف الحيوان الآخر ، فان الفك الأسفل وحده هو الذى يتحرك ، وحركته من أعلى وأسفل (شكل ٨٣ و ٨٤)

(شكل ٨٣) فك حصان



(شكل ٨٤) فكا بقرة



(شكل ٨٥)

رأس حشرة (النحلة)

(١) اللسان ٢ الشفتان

(٣) الفك (٤) القرنان

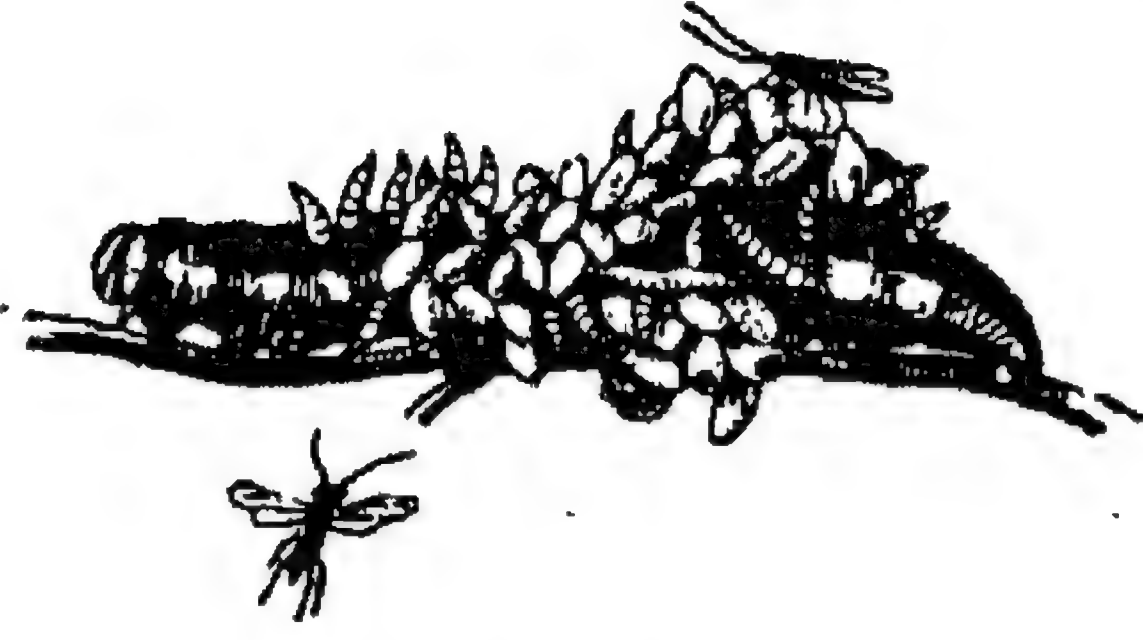
٢ - وتختلف الحشرات في غذائها ؛ فبعضها يتغذى بالخضر ، وآخر يتغذى من عصير الأزهار مورحيقها ، يمتصه منها ، وبعضها يتغذى بالحشرات

٣ - ولا خفاء في أن تركيب فم الحشرة يرتبط بغذائها ؛ فالتى تتغذى بمادة صلبة تمنح فكين قويين للقرض والمضغ ، وقد يشبهان المنشار ، والتى تتغذى بالحشرات يصلح فكها لتمزيق فريستها إرباً إرباً

٤ - وجملة القول في تركيب الفم ، أنه عند الحشرات التى تطحن أغذيتها يتكون من أربعة اجزاء ، الشفتين العليا والسفلى ، والمنقار ، والفكوك الحقيقية ، ويوجد في جهتها الأنسية درنة صغيرة مدببة ، تناظر الأسنان عند الحيوانات الثديية . وأما في الحشرات الماصة ، التى تتغذى بأغذية سائلة ، فيوجد في فمها جهاز ماص متحرك ؛ وهذا الجهاز

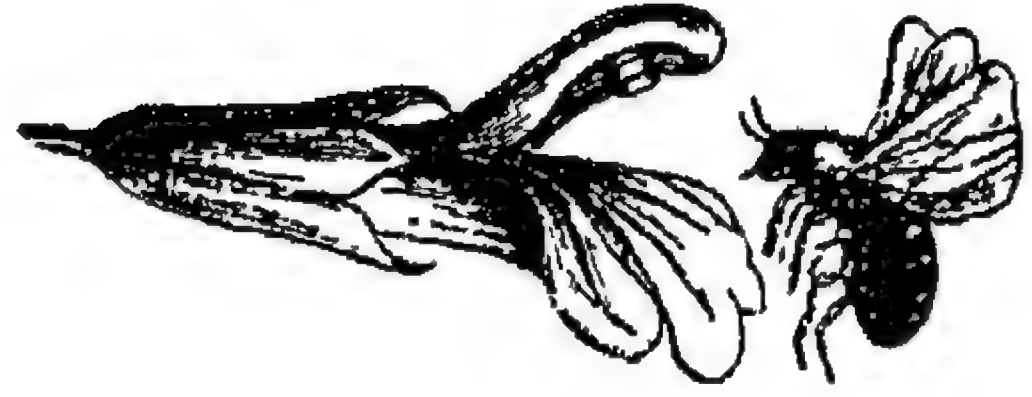


(شكل ٨٦) حشرة على ورق



(شكل ٨٨)

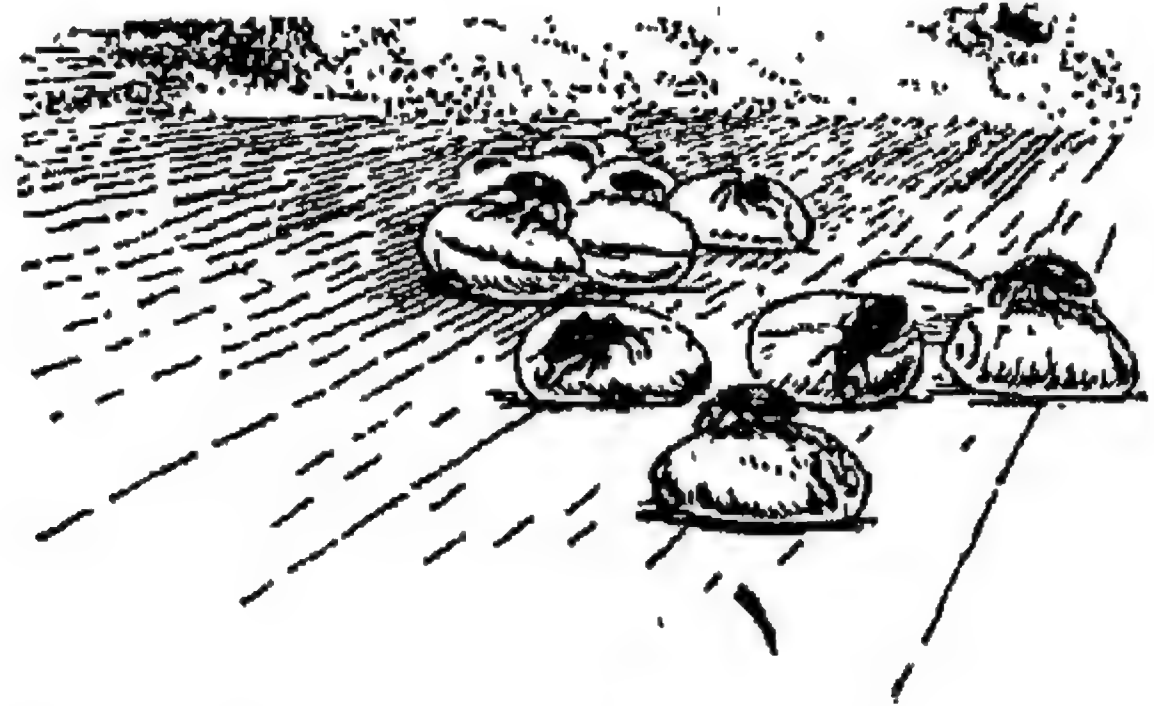
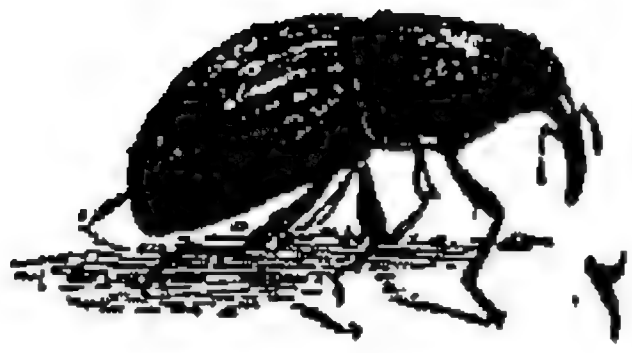
حشرة تتغذى بحشرة وهي يرقة الفراشة البيضاء



(شكل ٨٧)

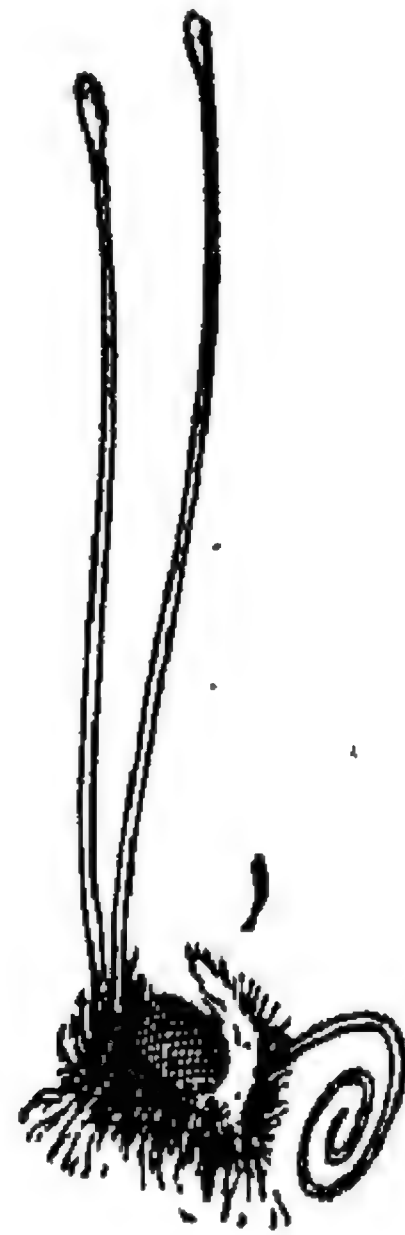
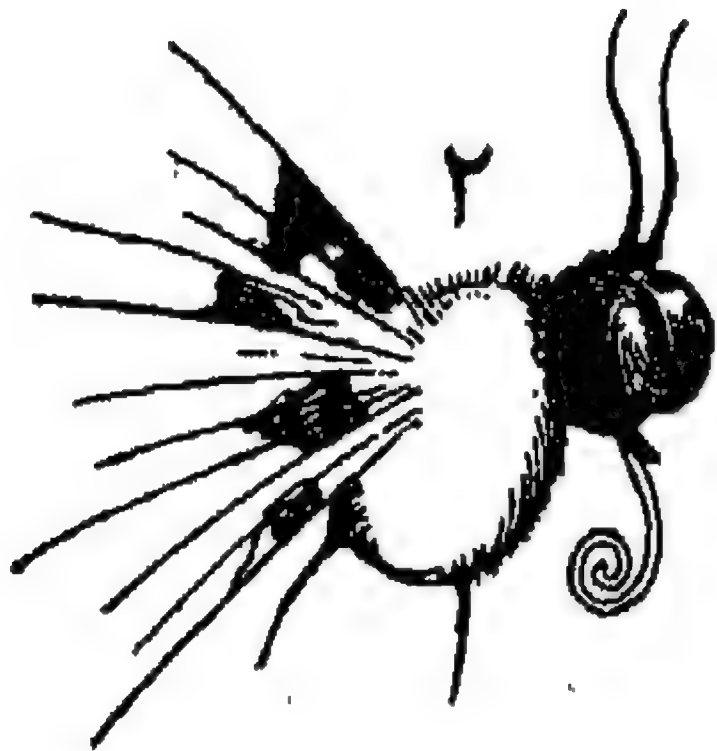
حشرة تزور زهرة

إما ان يكون مكوّنًا من الشفة السفلى، التي تمتد على هيئة قناة يوجد فيها المنقار، والفكوك التي تكون مثقاباً حاداً؛ وإما ان تلتصق الفكوك وتكوّن



(شكل ٨٩) سوس القمح (١) مكبرا عند رقم (٢)

نوع خرطوم طويل، يلتف على هيئة حلزون كما عند أبي دقيق (شكل ٩٠)



(شكل ٩٠) رأس الفراشة بنوعها يرى فيه الخرطوم ملتويًا

(١) فراشة نهاريّة (٢) فراشة

٣٠ - تاريخ حياتها

تمر الحشرة في ثلاثة أطوار قبل أن تكون حشرة تامة . وهذه الأطوار هي دور البويضة ، ودور اليرقة (الدودة) ، ودور العذراء ، ومنها تخرج حشرة كاملة

البويضات :

١ - تبيض الطيور ثم تحضن بويضها حتى يخرج منه الفرخ ، كأمه وأبيه في الشكل والتركيب ، ويعنى والده بتربيته حتى يقوى على حراسة نفسه واكتساب معيشته



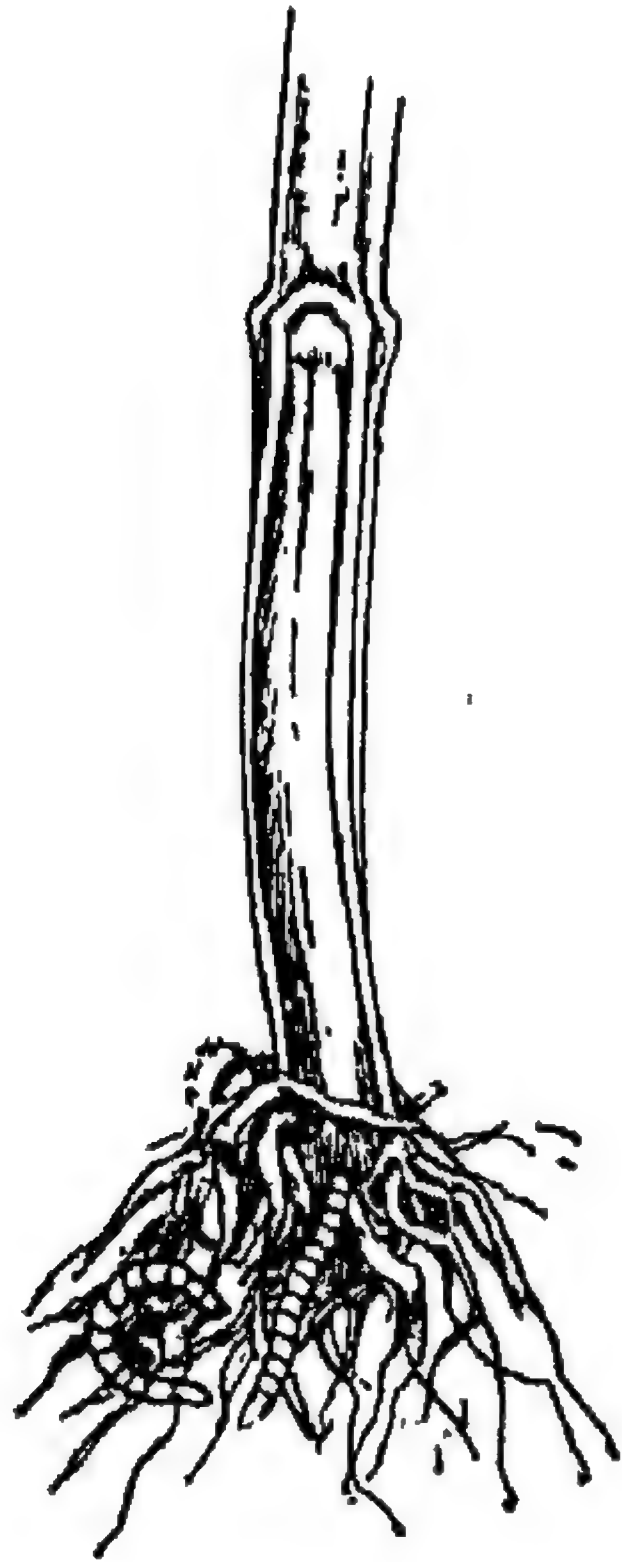
كذلك الحشرات تضع بويضاتها التي تشبه بويض الطيور ، في تركيبه ، من الملح ، والزلزال ، كما نرى في بيضة الدجاجة . غير أن الحشرة تضع العشرات بل المئات منها ، وتختلف بالطبع عن الطيور في كثير من النقط

كما يتضح ذلك مما يلي

(شكل ٩١)
بعض أطوار الفراشة البيضاء
(١) بويضات على ورقة

٢ - لما كانت الحشرة من ذوات الدم (٢) مكبرة (٣) يرقة (دودة) البارد ، لم يكن في امكانها حضن بويضاتها كالطيور ؛ لأن جسمها ليس فيه من الحرارة ما يكفي لذلك ، ولذا تضع الحشرة بويضاتها حيث تُعنى بنفسها عند الافراخ ، وتتركها ، ولا تعنى بها عناية الدجاجة ببويضها ؛

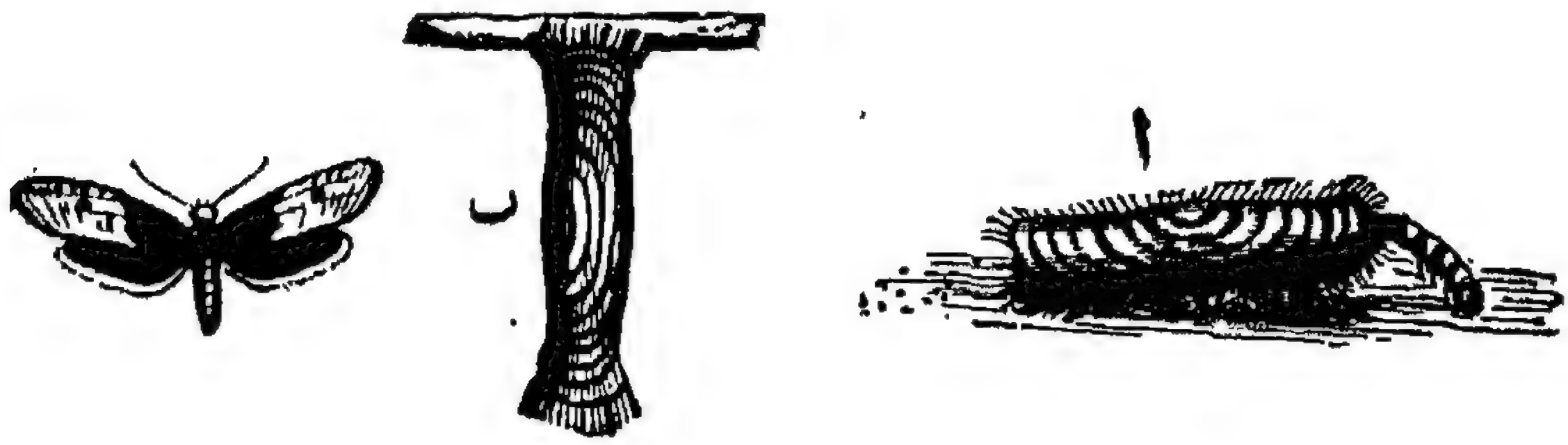
(يستثنى من ذلك نحو النحل والزنابير والنمل فانها تربي اولادها وتطعمها)
بل ان بعض الحشرات يموت عقب وضع البويضات مباشرة ، وكثير
منها يموت قبل افراخها بمدة طويلة جداً . فالبويضات التي توضع في فصل
الخريف مثلاً ، لا تفرخ حتى يمر الشتاء ، ويعود الربيع ، فتعود الحرارة معها ،
وتورق الأشجار التي تتغذى هذه الحشرات من أوراقها . ولو فرضنا بقاء
حشرة حتى تخرج أفراخها ، فلا يمكنها اطعامهن لأنه يندر أن تتغذى
الافراخ بما تتغذى به أمهاتهن



(شكل ٩٢)

٣ - ويخيل للإنسان ان الطبيعة ، وغريزة
الحشرة ، أملت على هذه الأم ان صغارها المعجزة ،
سيبدأن حياتهن بدون أم ، تعنى بهن وتطعمهن ؛
ولذلك تضع بويضاتها في مكان يمكن صغارها ،
بمجرد خروجهن من البيض ، من ان يجدن فيه الغذاء
المناسب ، الذي يحتجن اليه
٤ - ويكون طعام هذه الصغار إما من
الخضر ؛ وعلى ذلك تضع الأم بيضها فوق نبات
نام ؛ في الجذر ، او الساق ، او الأزرار ، او فوق دودة (فرقع لوز) في
الأوراق ، او في الأزهار ، والثمار والحبوب ، او في جذر نبات الذرة
لحاء الأشجار . كما ان بعض الأمهات يختار الخضر البالية المتعفنة ، والخشب
المسوس ، والملابس (شكل ٩٣) تبعاً للمكان الذي يوجد فيه غذاء
صغار الأسرة المستقبلية

٥ - وقد ينصرف بعض الحشرات عن وضع بويضاتها فوق ما ذكره، لأن صغارها ستكون من اكلة اللحوم ؛ فتأخذ بعد خروجها من البويضة في ابتلاع المواد الحيوانية ، طرية ، او جافة ، او متعفنة . ولذا تضع الأم بيضها فوق المادة اللحمية ، مطبوخة ، او غير مطبوخة ، فوق الجبن ، او فوق جلد الحيوان الحى ، فوق جثث الموتى البالية ، او فى العظام ، والجلود ، والفراء ، أو فى اكوام السماد ، او فى الأرض



(شكل ٩٣) مراحل حشرة الملابس
(١) اليرقة (٢) الحورية وعلى يسارها الفراشة

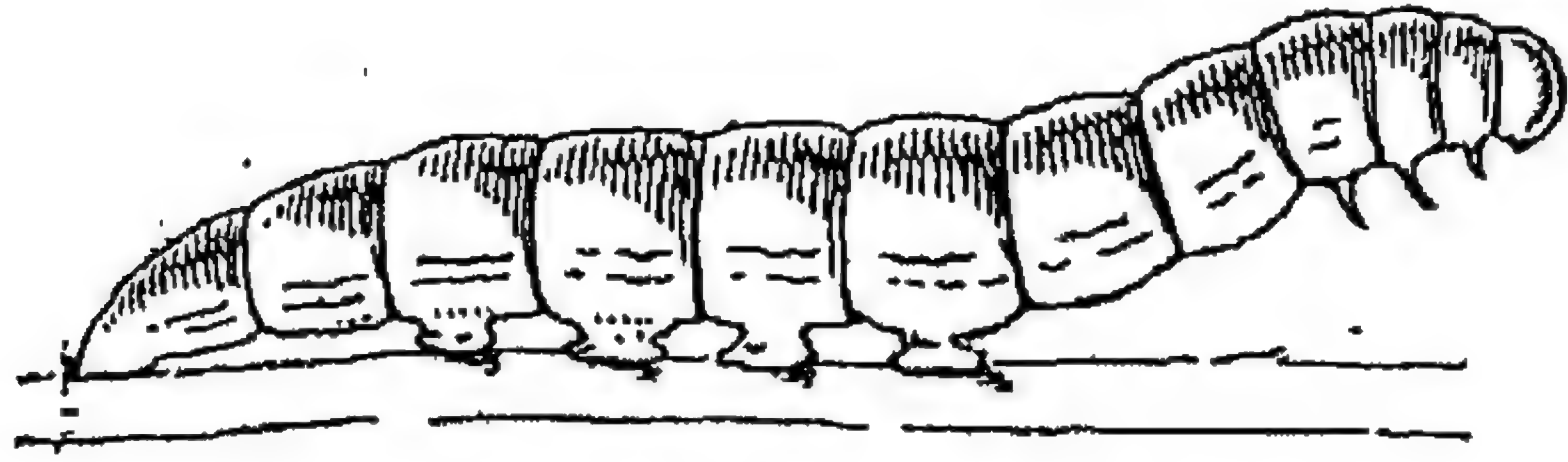
٦ - ومهما قيل فى اختيار المكان لوضع البويضات فيه فانه لا بد من ان يكون بوجه عام فى مأمن وراحة ، يضمن الغذاء الكافى لصغار أم لن ترى اولادها فيما بعد

٧ - هذا وقد منحت بعض الحشرات الأمهات عدداً غريبة ، تساعد على وضع بيضها فى المكان الملائم لصغارها ؛ فكان فى مؤخرها جزء لهذا الغرض يختلف شكله . فعند بعضها يكون كالمثقب ، تستعمله الحشرة فى عمل ثقوب تودعها بويضاتها . وعند بعضها غير المثقب - انابيب - مجوفة يمر البيض منها الى الثقب ، الذى تكون قد ثقبت به ؛ كما ان بعضها

مسلح بمشارين ، لنشر تقوق طويلة في سيقان النبات الغض ، تعد لاستقبال بويضاتها

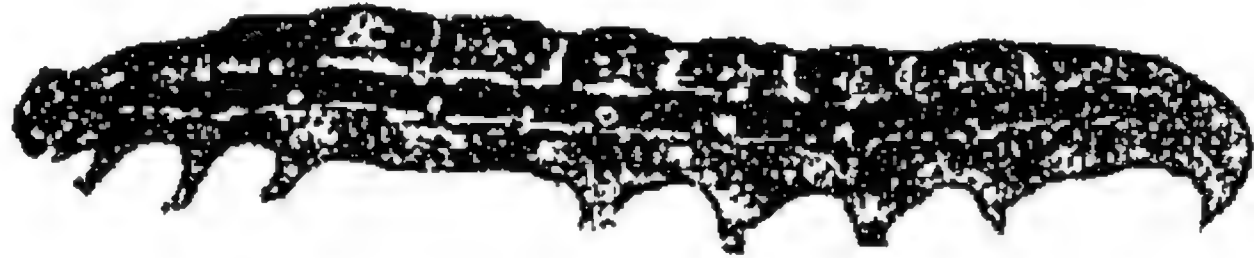
اليرقة (الدودة)

١ - تخرج اليرقات من بويضاتها فلا تجد لها أمًّا ، وليست تشبه أمها بأي شكل ؛ ولا هم لها إلا الأكل ، حتى كأنها خلقت لتأكل فقط ، لأنها تأكل في ٢٤ ساعة ، ما يزيد عن ضعف وزنها من الطعام .



(شكل ٩٤) يرقة الفراشة البيضاء

٢ - والحشرة في هذه المرحلة (الدودة) من حياتها ، تفتك بحاصلات الفلاح ، كالقطن مثلاً ، ونبات البستان أيضاً ، لأنها تبتلع كل ما يصادفها ؛



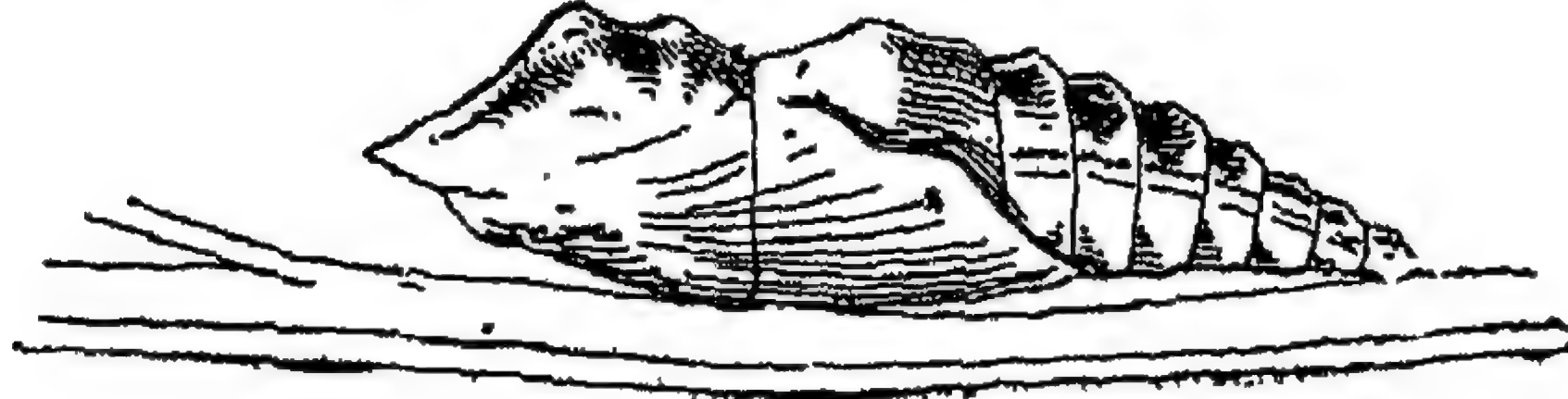
(شكل ٩٥) دودة القطن

وقد تهلك الحرث كله . ولما كانت اليرقة تأكل بشراهة ، كان نموها سريعاً بالضرورة ؛ وحينئذ يتمزق جلدها ، فتختفي وتخلعه ، وتفعل ذلك نحو خمس مرات . وتستمر بهذه الحالة حتى يتم نموها ، فتخرج من طور اليرقة إلى طور آخر .

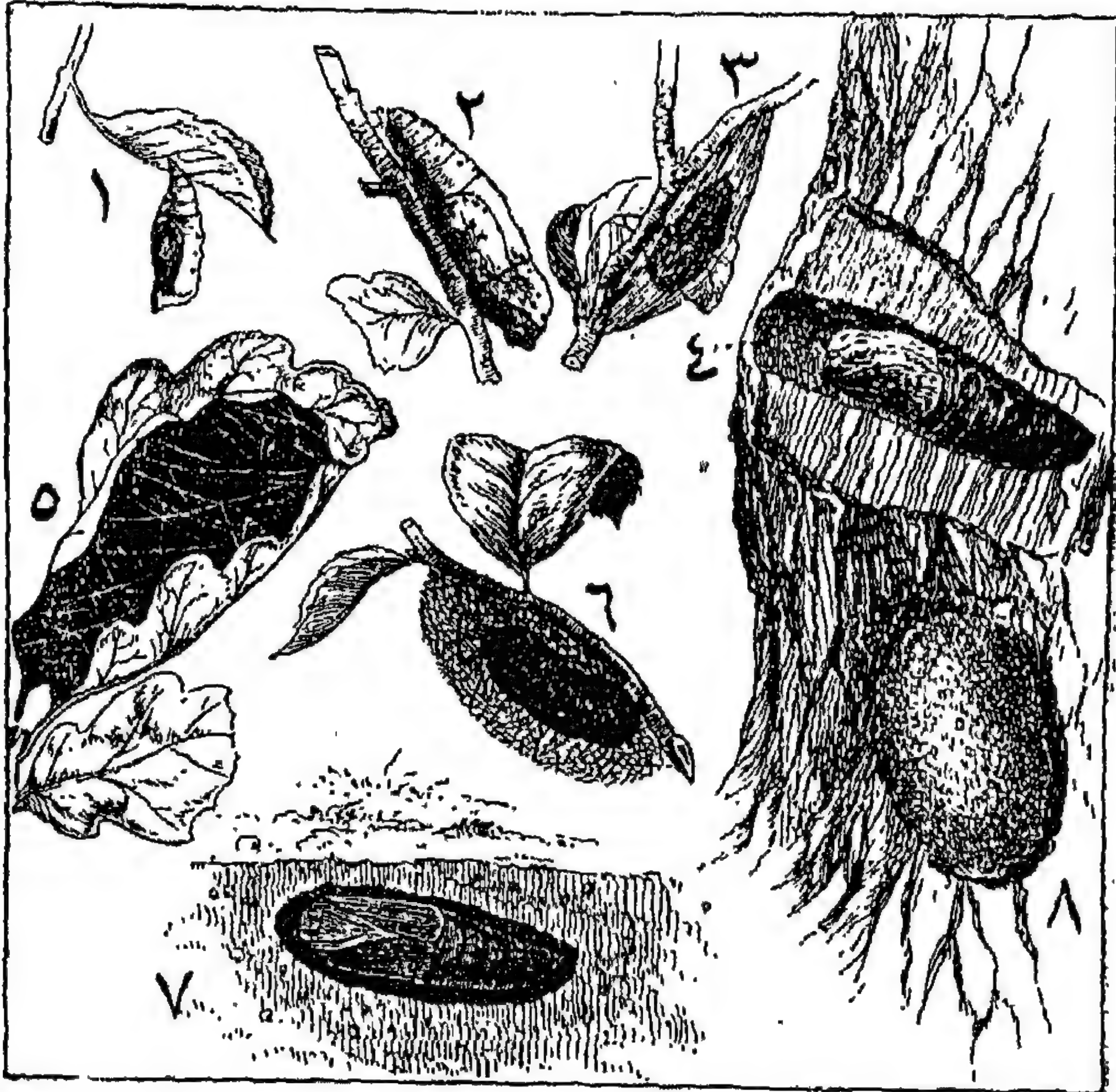
٣ - وعند بعض الحشرات نمكت في هذا الطور عدة أسابيع أو شهراً ، وبعضها يمكت سنة أو سنتين أو ثلاثاً ، وفي هذه المدة تأكل وتنمو .

المزراء (دور الجنين)

- ١- المزراء وتسمى الدودة الحراء أو الشرنقة ،
توجد إما معلقة في غصن ، أو ورقة ، بواسطة خيط
حريري ؛ أو ملتصقة بالورقة ، في داخل منسوج ، عزراء دودة القطن
(شكل ٩٦)



(شكل ٩٧) عزراء الفراشة البيضاء



(شكل ٩٨) بعض أنواع المذارى

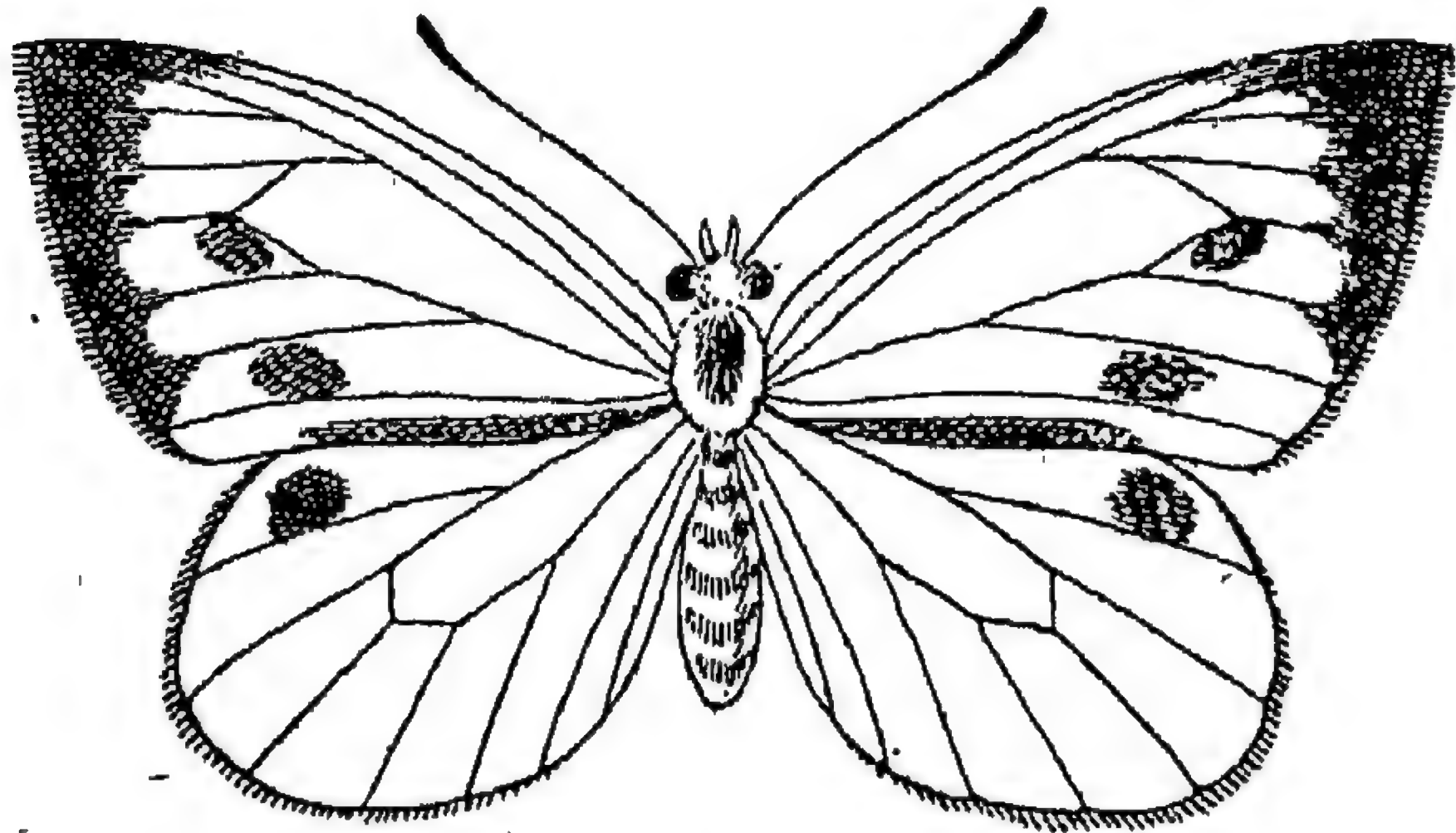
- (١) معلقة في ورقة (٢) مربوطة في غصن (٣) ملفوفة في ورقة
(٤) مدفونة في جذع الشجرة (٥) ملفوفة في ورقة (٦) ملتصقة بغصن
(٧) مدفونة في الارض (٨) فيلجتها ملتصقة بشجرة

برخو، لين، أو في لحاء شجرة، أو تحت الأرض أو غير ذلك.

٢- وهذه العذارى يوجد في داخلها مخلوق حي، في مرحلة أخرى من حياته. لأنها تستمر يرقة حتى ينتهى أكلها ونموها. ويتوتر جلد لها فيتمزق. ويتغير لآخر مرة؛ وحينئذ تعود فتتكيف مرة أخرى، وتختفي عن الانظار، حيث تخلع ثوبها، وتنام بعيداً عن أعين النظار، كما نذهب الى غرفة النوم. وحينما تكون الحشرة في هذه المرحلة يتغير شكلها كلية، فتظهر أطرافها، بعد ان كانت ملتصقة ومربوطة بالجسم، ملتفة حوله بواسطة ثوب كالقماط. وهى في هذه الحالة لا تأكل ولا تتحرك، وتستمر حتى اذا خرجت من شرائقها (كيسها)، كان شكلها مخالفاً لشكل اليرقة، مكونة لحشرة تامة التركيب، ما عدا الأجنحة التى تكون قصيرة، لينة، رخوة، فتجف وتمتد الى اكبر مقياس.

الحشرة الطاملة:

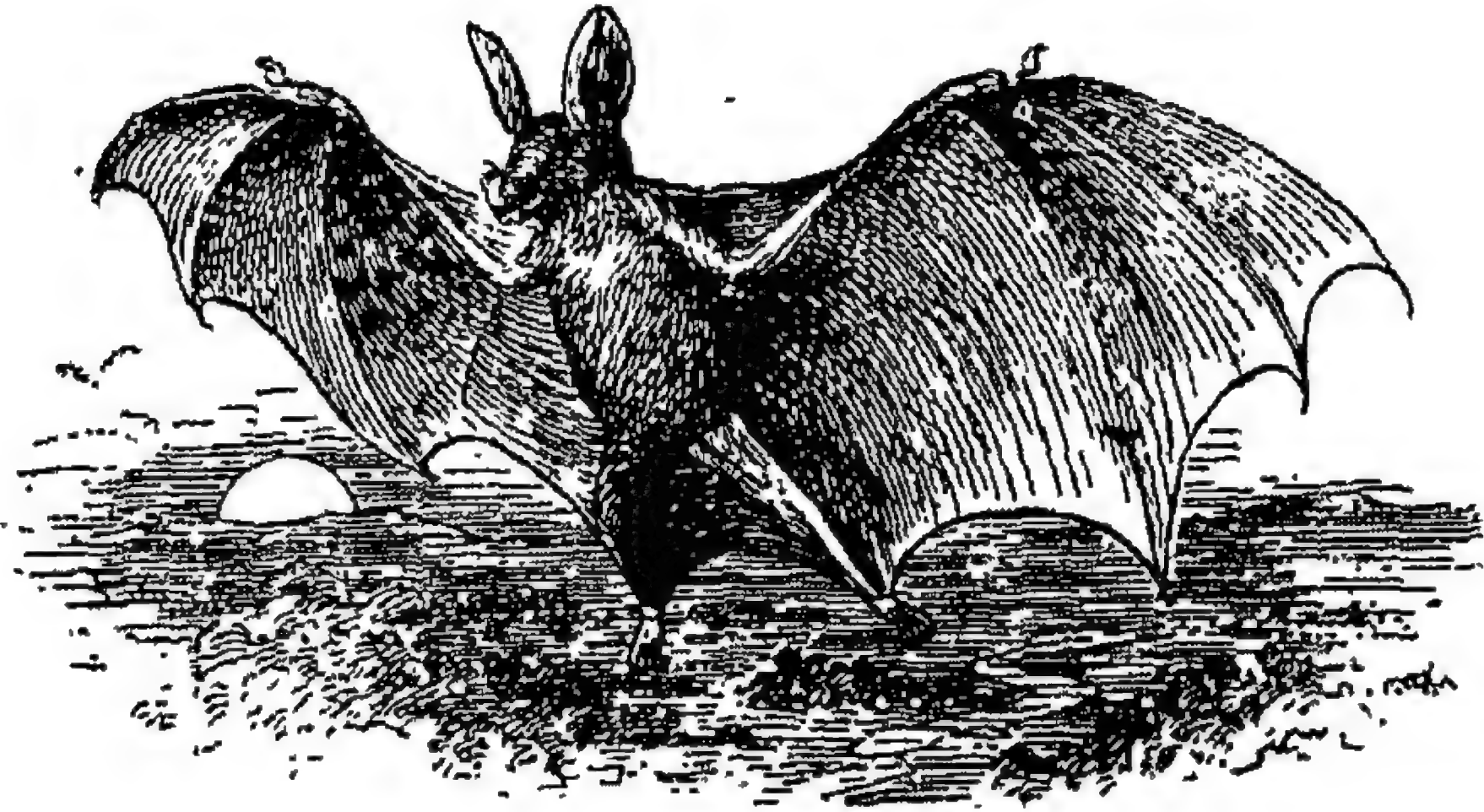
١- تخرج الحشرة من العذراء تامة التركيب، وهكذا تبقى فلا تزيد ولا تنمو؛ لان نماءها كان في دور اليرقة (الدودة)



(شكل ٩٩) حشرة كاملة (الفراشة البيضاء)

٢ - وتلتبع الحشرة حينئذ أمها في الغذاء الذي كانت تأكله . فإذا كانت الأم ترشف رحيق الأزهار اللطيف ، كالفراشة ، خرجت الحشرة كأماها ، قتها الطبيعة خُرطوماً طويلاً ، لامتصاص هذا العصير ؛ وتستغنى عن الاسنان حينئذ

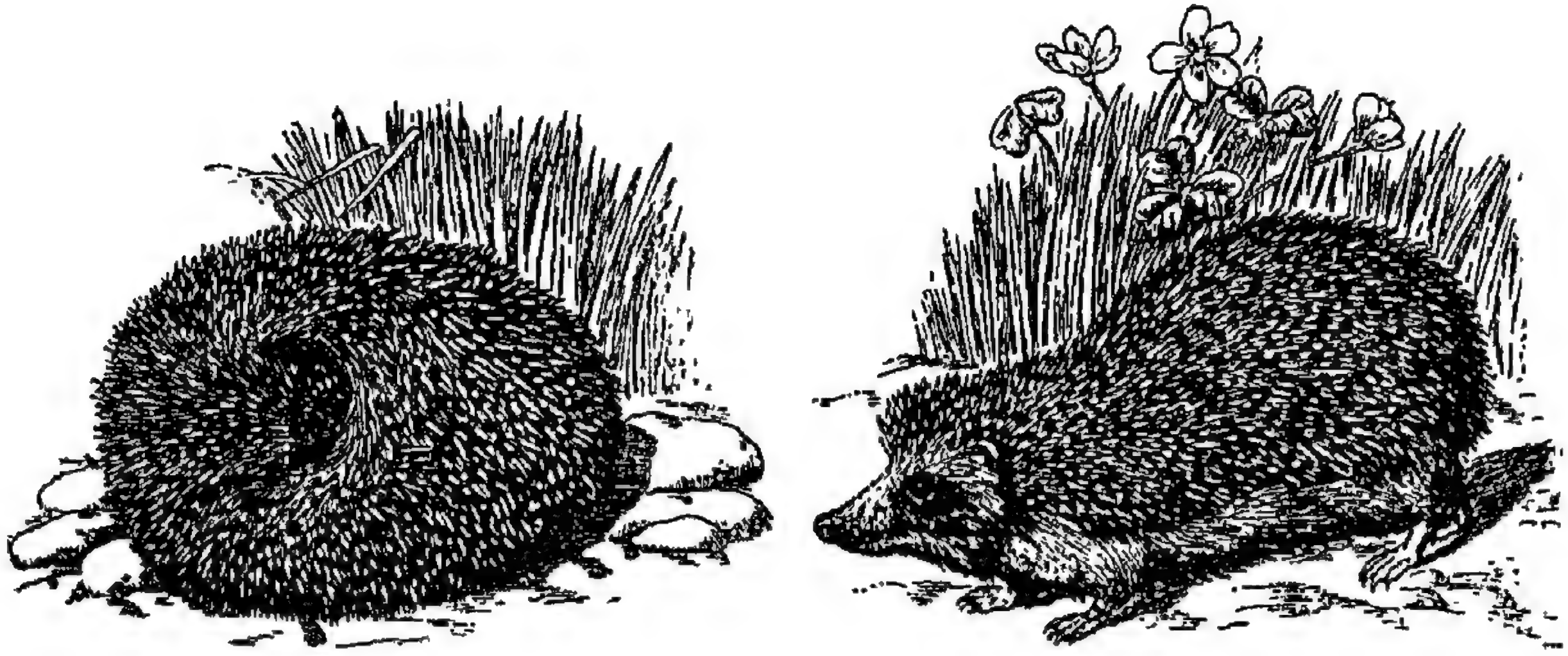
٣ - وكثير من الحشرات يعيش مدة قصيرة جداً ، وليس لها عمل في حياتها ، إلا وضع البيض ، سعيًا وراء بقاء النوع - فإذا فعلت ذلك ماتت بعدئذ . وقد تكون حياة الحشرة قصيرة جداً لا تحتاج فيها إلى غذاء ، بل انها بمجرد تمام خلقتها تضع بيضها ثم تموت ، كما يفعل فراش دودة القز



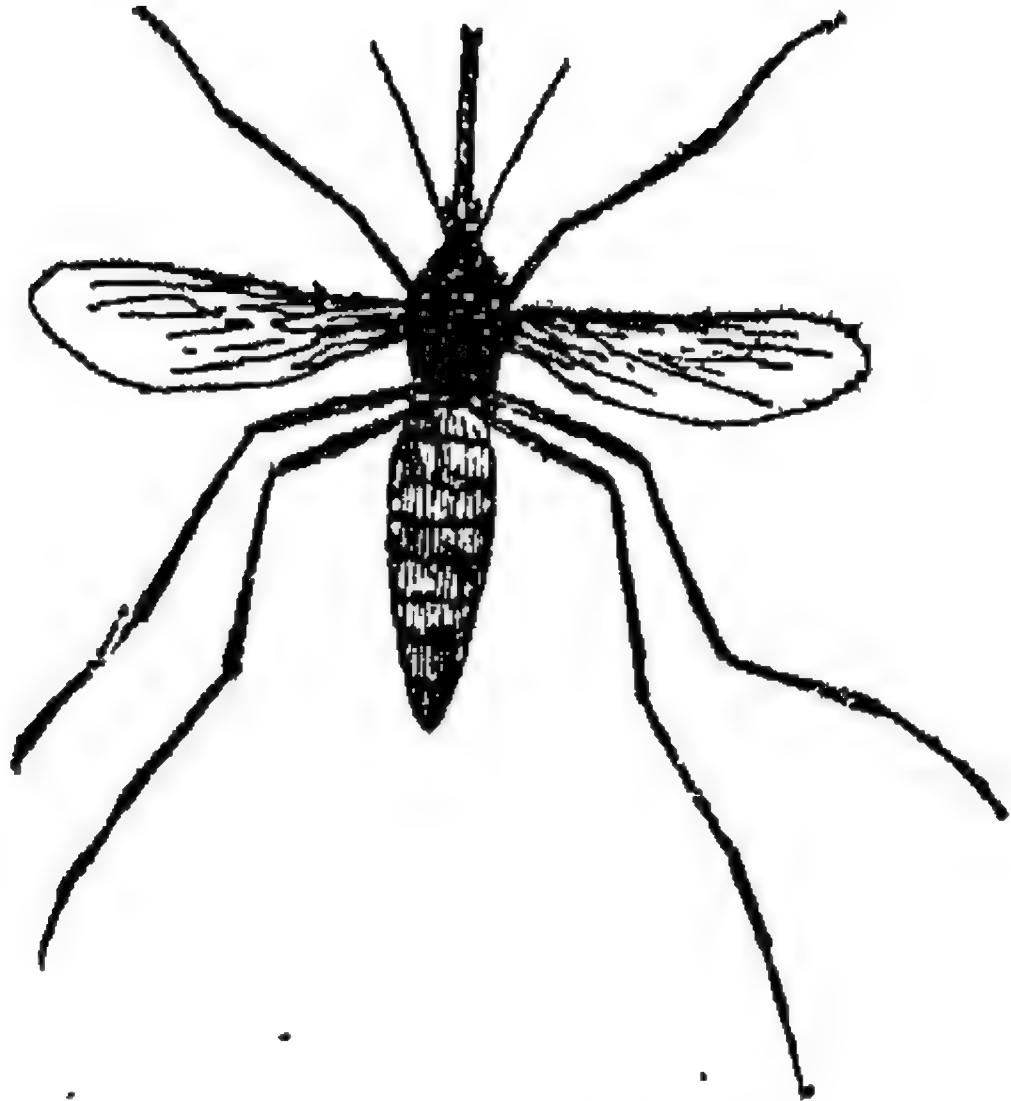
(شكل ١٠٠) الخفاش (من أكلة الحشرات) .

٤ - فوائدها ومضارها

- ١ - بعض الحشرات - كالنحلة - يمدنا بالعسل والشمع
- ٢ - وبعضها بالحرير كدودة القز
- ٣ - يتوقف إخصاب معظم الأزهار على الحشرات
- ٤ - تكون غذاء لبعض الحيوان ، كالخفاش والقنفذ ، وكثير من الطيور



(شكل ١٠١) القنفذ (من أكلة الحشرات)

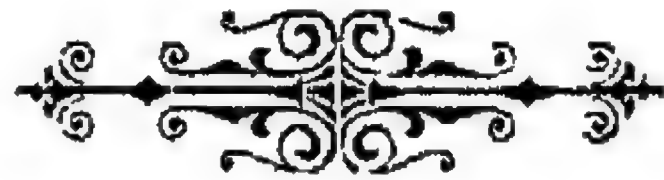


(شكل ١٠٢) بعوضة

يلاحظ خرطومها الذي تستعمله
في امتصاص الدم . والذكر منها
ليس له مثل ذلك الخرطوم

٥ - حينما تعدم الحشرات في الشتاء،
تهاجر الطيور الى جو أشد حرارة ؛
ويأخذ الحيوان راحته الشتوية نائماً

٦ - ليس كل الحشرات نافعة كالنحلة
مثلاً ؛ بل ربما كان بعضها مؤذياً أو
مزعجاً ، قليلاً أو كثيراً ، كالذباب
والبعوض . أو فاتكاً كدودة القطن .
انسأل الله السلامة منها



الباب السادس

دودة القز

الوسائل : بيض دودة القز - صناديق من الورق لكل طالبة - أوراق التوت أو غيرها - أكياس لوضع الفيلج فيها - صندوق التفريخ الخ .

نذكر في هذا الباب :

أولاً : ما يلزم مراعاته لتربية الدودة في حجرة الدراسة

ثانياً : شرح الأحوال المختلفة التي تتبع ذلك

ولما كانت دودة القز حشرة ، تمر في أدوار البيض ، واليرقة (الدودة) ، والعذراء ، ثم الحشرة الكاملة (الفراشة) ، لزم أن نتكلم عليها في كل حال من أحوالها

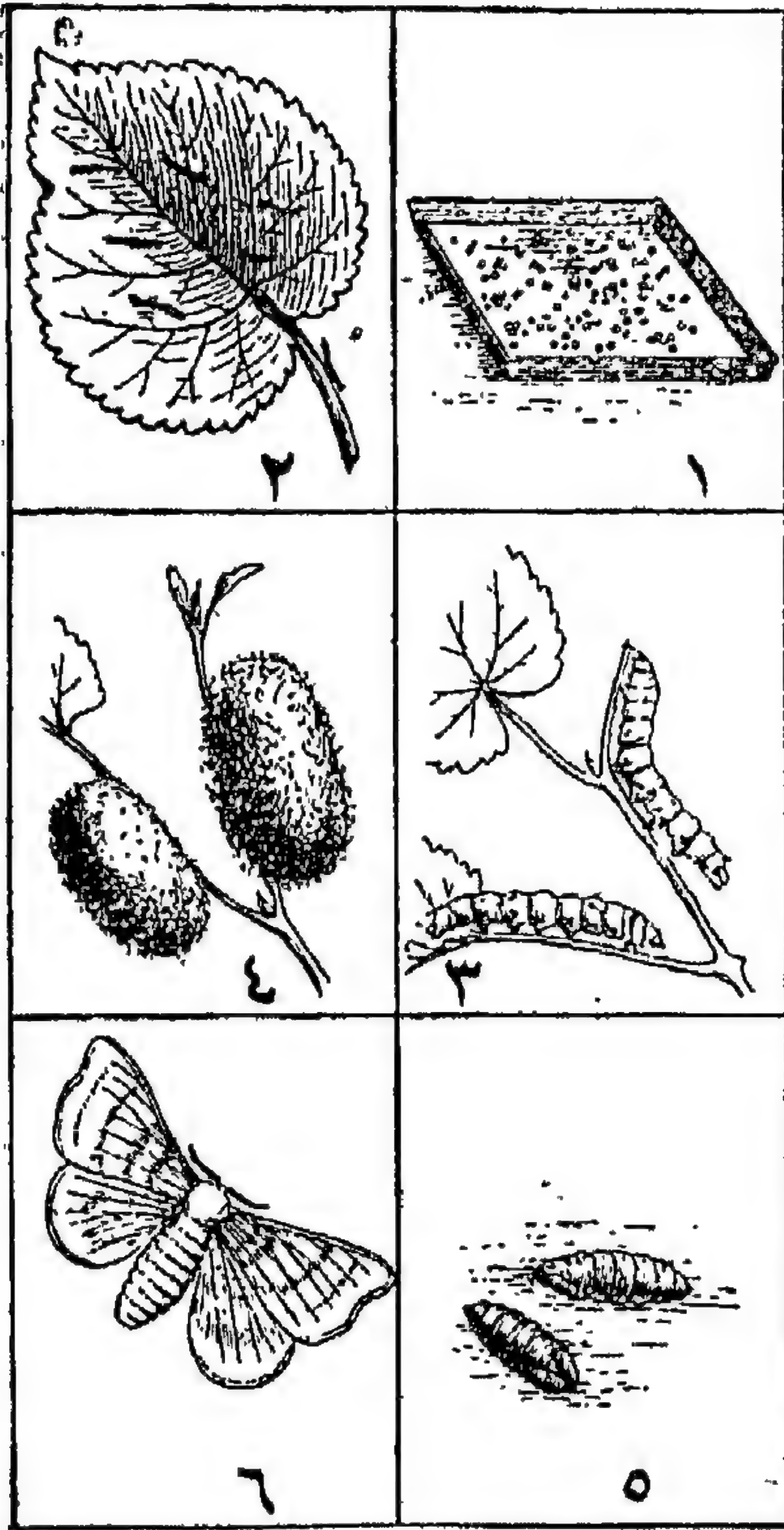
(١)

البيض :

يصفه الطالبات من حيث الشكل ، والحجم ، واللون ، والوضع ، والترتيب

نشوء البيض : تخصص جملة من البيض لكل جماعة من الطالبات +

وتوضع كل جملة في صندوق من الورق شكل ١١٦ يعملنه في درس الأشغال



اليدوية ، ثم يضعنه في مكان دافئ ،
ويلاحظن يومياً ما يطرأ على شكله ،
أولونه ، أو حجمه من التغيير

الدودة :

يصفها الطالبات وقت خروجها
من البيضة . يستحضرن أوراق
التوت (١) ، أو أوراق قلب الخس
الأيض ، ويلزم أن يغسل ويجفف
جيداً قبل تقديمه للدودة . وكل
يوم يزلن الورق القديم ، العتيق ،
ويضعن بدله جديداً . ويبطن
الصندوق بورقة ، حتى يمكن
تجديدها من آن لآخر اذا تلوثت .
وعند تغيير الجلد تلاحظ الجلود
المتروكة في الصندوق . وحينما

(شكل ١٠٣) أطرار دودة القز
(١) البيض (٢) الدودة وقت فقسها
(٣) الدودة بعد نموها (٤) الفيلج
(٥) العذراء (٦) الفراشة

(١) اخبرني سوري حريري بعاني تربية الدود ، انه يمكن تغذيته بأوراق
الخروع والملوخية ، غير أن فراشته لا تلتج ولذا كان من الضروري انتخاب ورق
التوت غذاء لها .

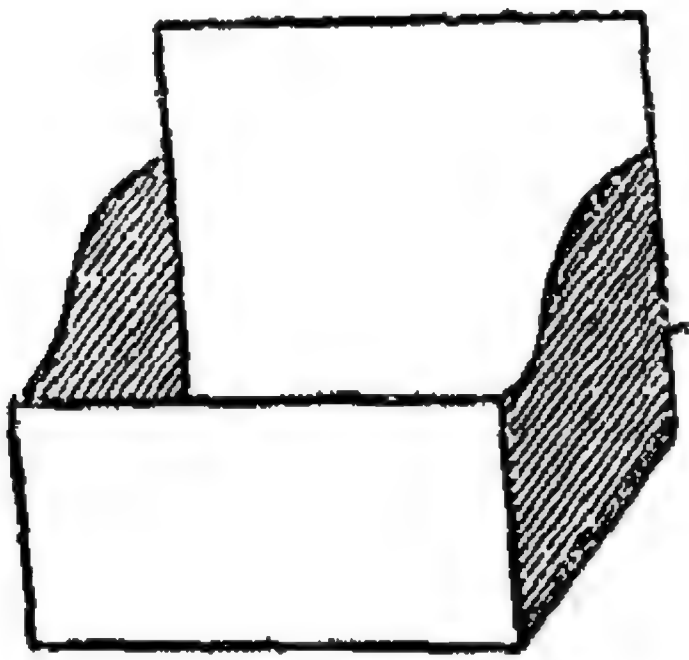
وقد ورد في كتاب تربية الحرير في القطر المصري لنعوم مغنغب في الفصل الثاني
منه ما يأتي :

يمكن ان يطعم علفه او علفتين من ورق الخس او ورق الخروع او ورق العليق
ولكن كل هذه يكون استعمالها اضطراريا عند عدم وجود ورق التوت بالسكينة

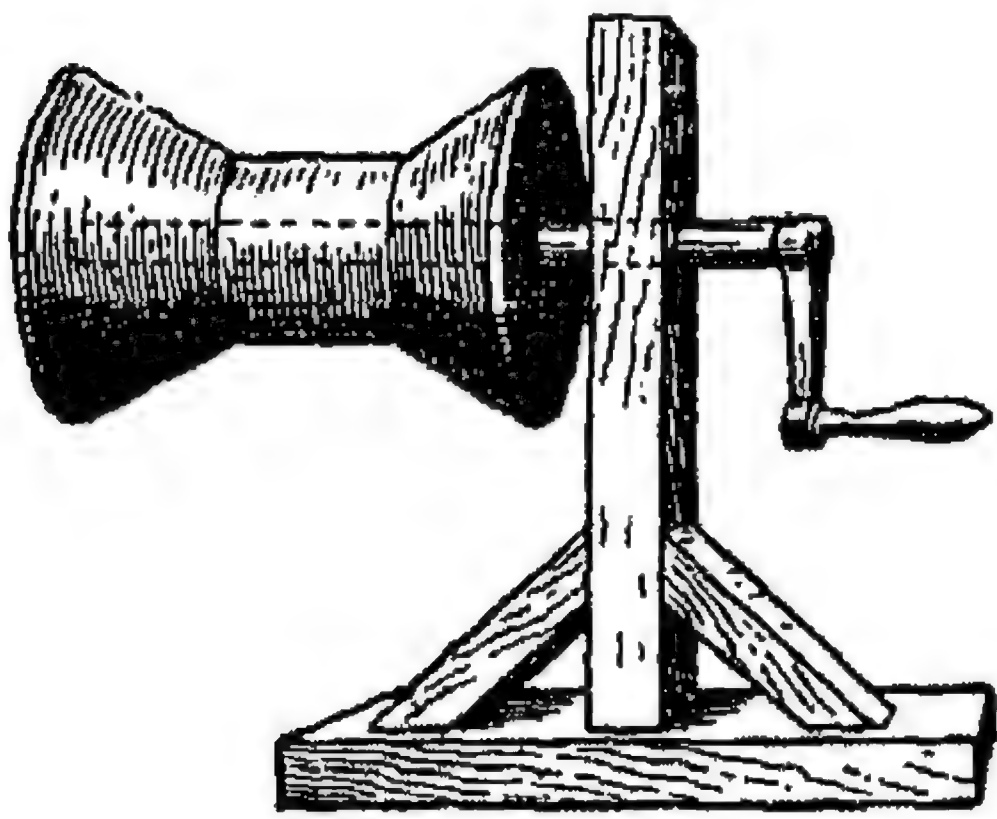
تكبر يلاحظها الطالبات ويصفنها مرة أخرى . ويلاحظ ألا يمس الدود بالأصابع ؛ واذا ادعت الحال لنقله من ورقة إلى أخرى ، فيحسن أن يكون ذلك بنحو ريشة

الفيلج^(١) :

عند ما تبدى الدودة في الغزل ، يعمل الطالبات أكياساً من الورق شكل ١٠٤ لكل دودة ، وتعلق على الحائط بنحو دبوس ، على ارتفاع مناسب ، يمكن مشاهدتها فيه بسهولة



(شكل ١٠٤)



(شكل ١٠٥)

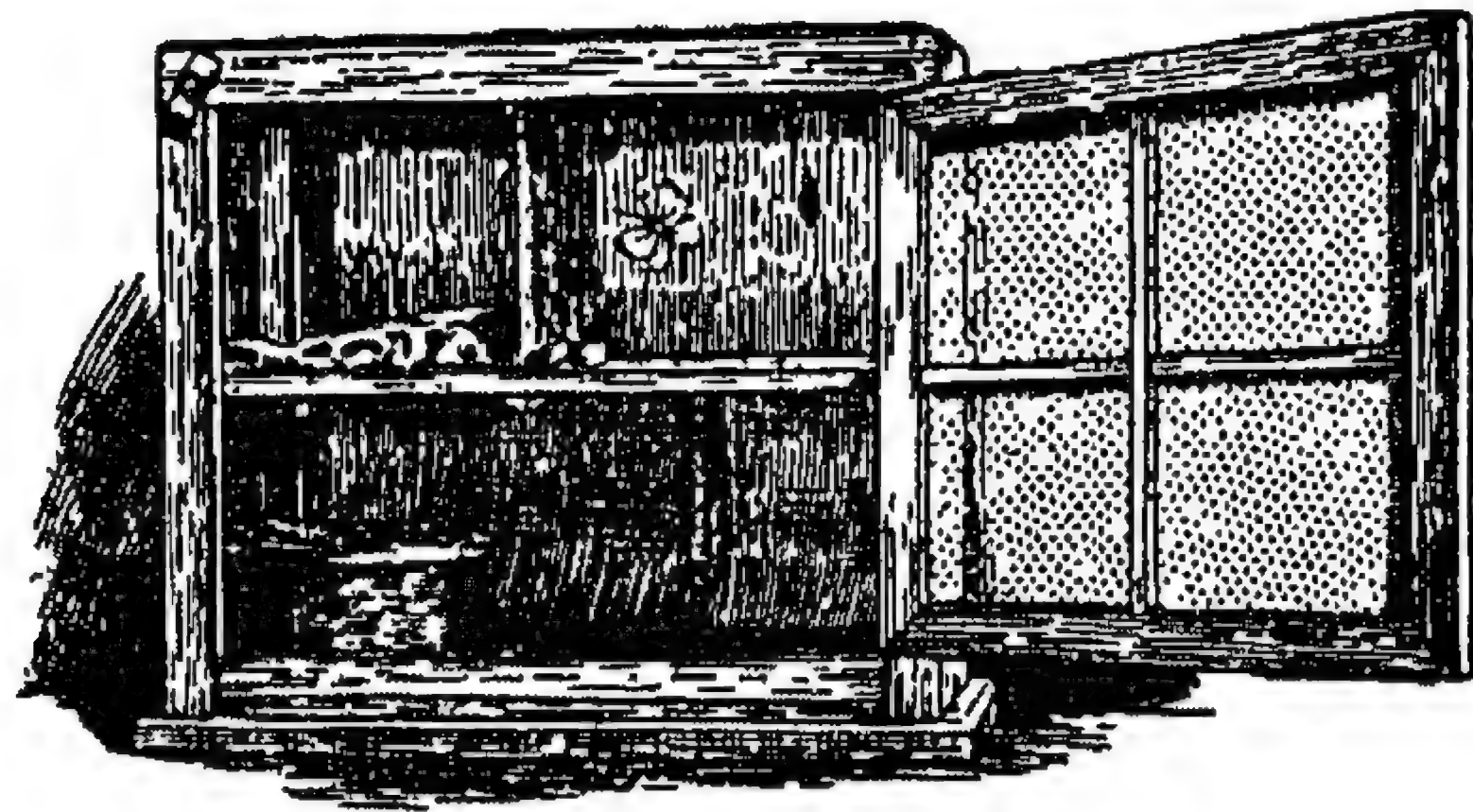
بعد تمام غزله بنحو أسبوعين ، يمكن الطالبات حل الحرير ، بوضع الفيلج في ماء فاتر مع إزالة الزغب الخارجي ، ثم يبحثن عن أول الخيط ، ويلفقه لفاقات صغيرة ، أو يضعنه على الملف المعروف بمسلك الحرير (شكل ١٠٥) ؛ وتستمر العذراء حية إذا كانت تحرك مؤخر جسمها عند لمسها

واستعمال غير ورق التوت لأطعام دودة الحرير يغير لون الحرير ومثانة خيوطه ولذلك حتم كل علماء تربية دود الحرير عدم اطعامه شيئاً غير ورق التوت وحذروا المربين من مخالفة هذه القاعدة .

(١) الفيلج ما يتخذ منه القز وهو معرب والاصل فيلق (المصباح المنير)

الفراشة :

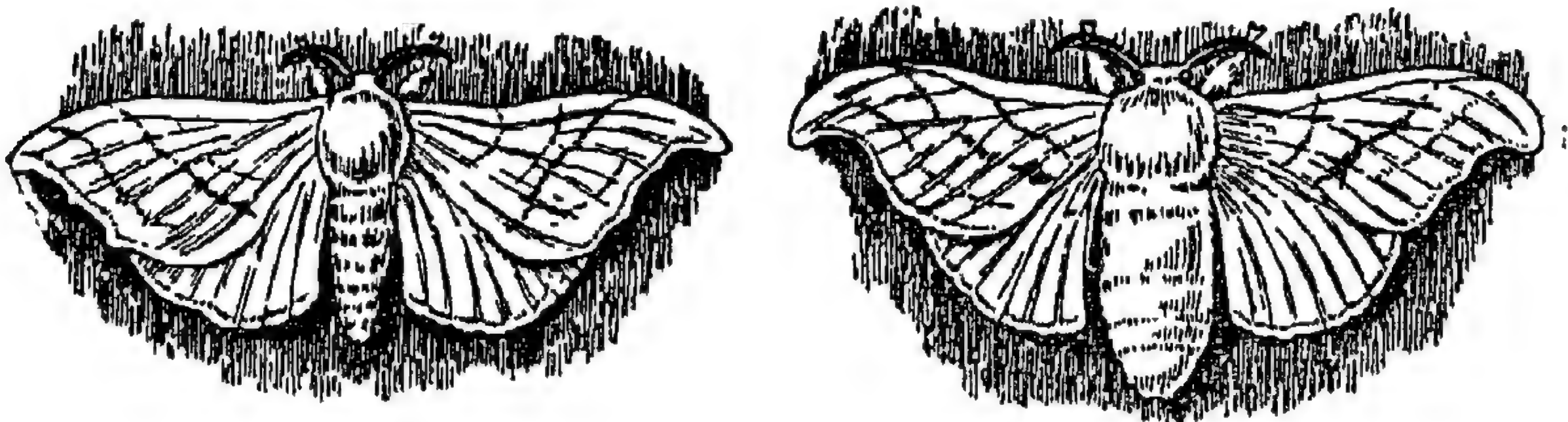
يستحضر الطالبات صندوق التفريخ وهو كما في شكل ١٠٦ يشبه
الغلمية كثيراً : اذ أن ثلاثة من جوانبه ، وكذلك أعلاه ، تكون من الشبك
السلكي . أما الجانب الرابع ، وهو المقابل للواجهة التي هي الباب فهو مَزَجَّج .



(شكل ١٠٦)

وينقسم الى طبقتين بواسطة رف معترض في منتصفه ويمكن تقسيمه الى
أربعة أقسام صغيرة ، بوضع قطعتي خشب تنزلقان طولياً في كل طبقة كما
يرى في الشكل ، ويضمن فيه العذارى ، ليلاحظنّها من يوم لآخر حتى
تخرج منها الفراشة .

يصفنها ليذكرن الفرق بين ذكرها وأنثاها ، فتمتاز الانثى عن الذكر



(شكل ١٠٧) الفراشة بنوعها الانثى والذكر

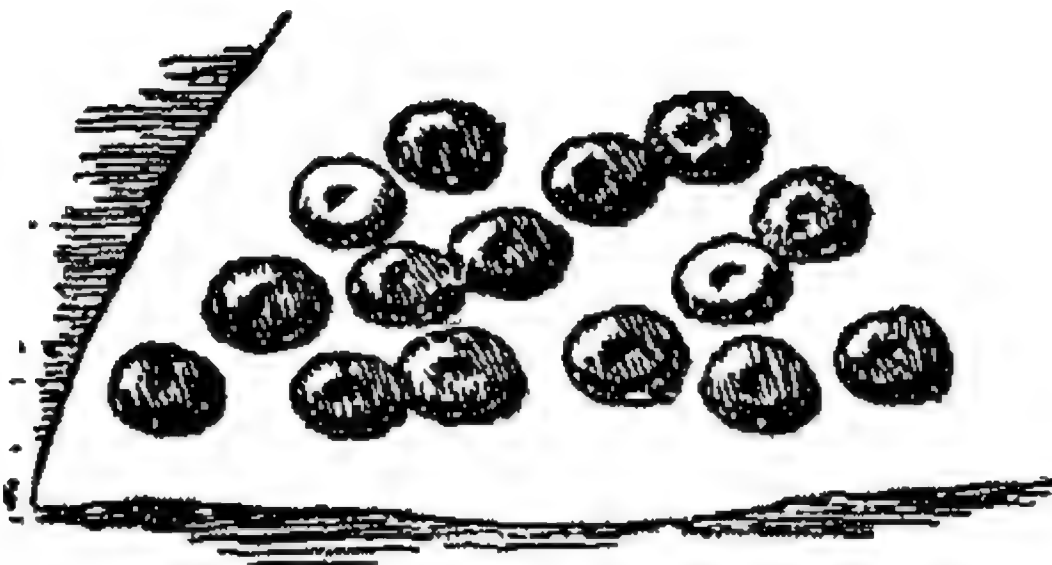
بكبر جسمها وغلاظه ، لوجود البويضات فيه ، وتكون حركتها في الرفرة أقل من الذكر ، وكذلك بقصر أجنحتها . ويلاحظها عند التلقيح ، ثم وضع البيض ، ويصفن البيض حينئذ ، ويقارن بين الوصف الحاضر ، ووصف البيض الذي خرجت منه الدودة ليدركن أن الدورة قد تمت يحفظن البيض للسنة القادمة ، ويلاحظ ألا يوضع في مكان به بعض الأدوية المطهرة ، ذات الرائحة الشديدة حتى لا يثلف .

(٢)

بيض دود القر :

شكله وحجمه : صغير جداً ، في حجم رأس (الدبوس) ، مستدير مع تفرطح ، محوَّف الوسط ، له قشر صلب .

لونه : سماوي اللون ، والقشدي منه لا يفرخ .



عدده وترتيبه : كثير العدد غير أنه

(شكل ١٠٨) البيض .

لا يتكوَّم ، بل يكون مصفوفاً ، بحيث

تكون الواحدة بجانب الأخرى ؛ ومثبتاً بمادة غروية ، على السطح الذي يوضع فوقه

وقت نشوئه . هو الوقت الذى تزيد فيه الحرارة ؛ ويكون ذلك عادة في أواخر مارس أو أوائل ابريل .

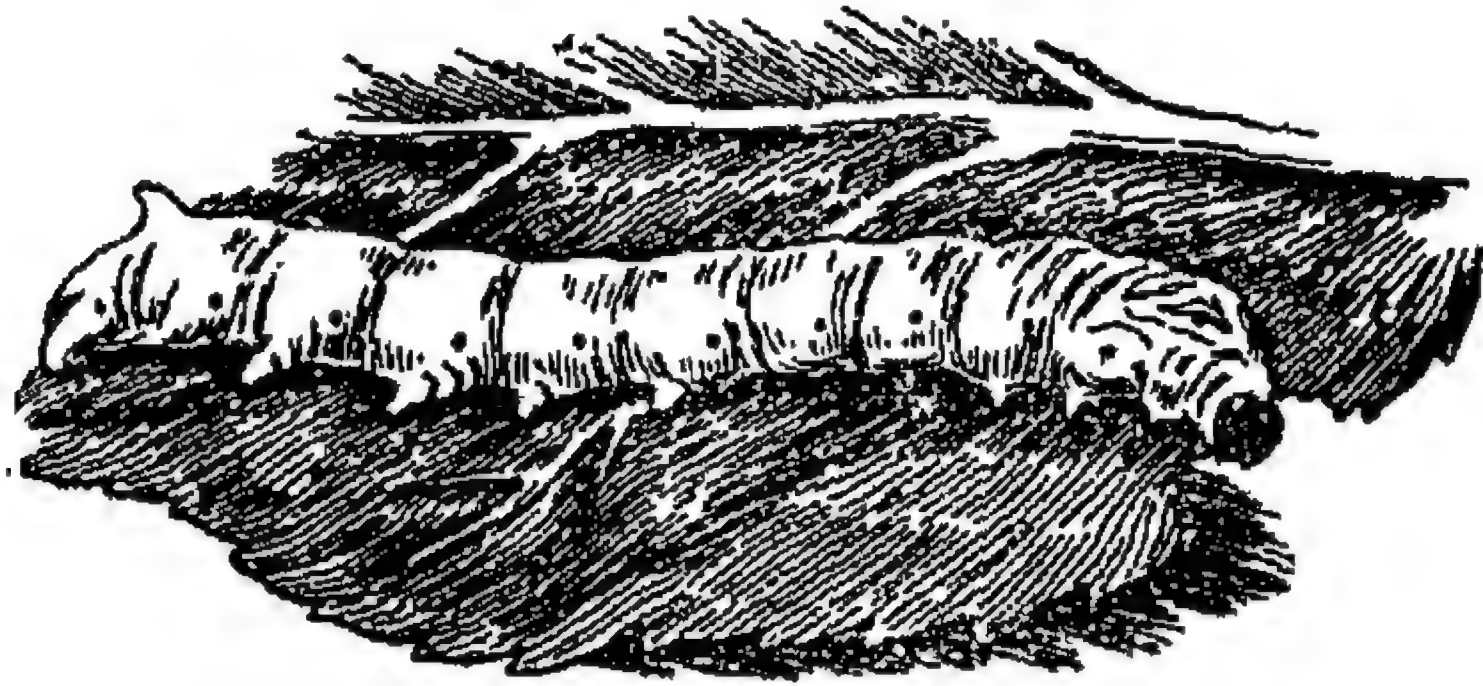
نشوء البيض : عند وضعه في مكان دافئ ، يلاحظ أنه كلما تقدمت الأيام في الحرارة ، يتغير لون البيض ، فيكون خفيفاً ؛ وكذلك يختلف شكله . أيضاً ، حيث تشاهد فيه علامتان ، الأولى انحناء واعوجاج اسود حوله من الظاهر ، والثانية ظهور بقعة سوداء فيه

ملاحظة هامة : بعد أيام قلائل تشاهد هذه البقعة السوداء متحركة ، لأنها رأس الدودة التى تحاول الخروج من صدفة البيضة

دودة القز :

يتوقف تولد الدودة على كمية الحرارة التى تؤثر في البيض ؛ وعادة يكون ذلك بعد نحو ستة أيام من وضعه في المكان الدافئ .
تخرج الدودة من البيضة ، كخيط أسود صغير رقم ٢ شكل ١٠٣ ، يحيط بها شعر دقيق جداً ، ويكون طولها نحو ست ملليمترات ، ولها رأس كبير . وبعد تقديم ورق التوت لها تنمو بسرعة ، وان ظهر لنا أنها لا تأكل كثيراً ، وكلما نما الدود لا بد أن يغير جلده . ويبلغ طولها نحو سنتيمتر بعد خمسة أيام أو ستة ، حيث تأخذ في تغيير جلدها ورميه للمرة الأولى ، وحينما تكون في دور تغيير الجلد ، لا تأكل ، وتستمر بدون حركة ورأسها مرتفع قليلاً . وبعد مدة ينشق جلدها من أحد الجانبين ، فتبتدى في تحريك رأسها من جهة

إلى أخرى، وتسحب مقدم جسمها من الفتحة، ثم تخرج جسمها كله من الجلد، بعد أن يكون قد خلق لها جلد جديد بدل القديم.
تغير الدودة جلدها أربع مرات أو خمساً، ويتغير لونها من أسود إلى سماوي حتى يصير كأنه مشدود؛ ويباغ طولها نحو خمس سنتيمترات. وفي هذا الوقت تظهر شراستها بوضوح؛ ويصح أن يقال حينئذ إنها تعيش لتأكل وتنمو، من حيث إنها تعلق بورقة وتمض فيها حتى تقضى عليها؛ وبعد

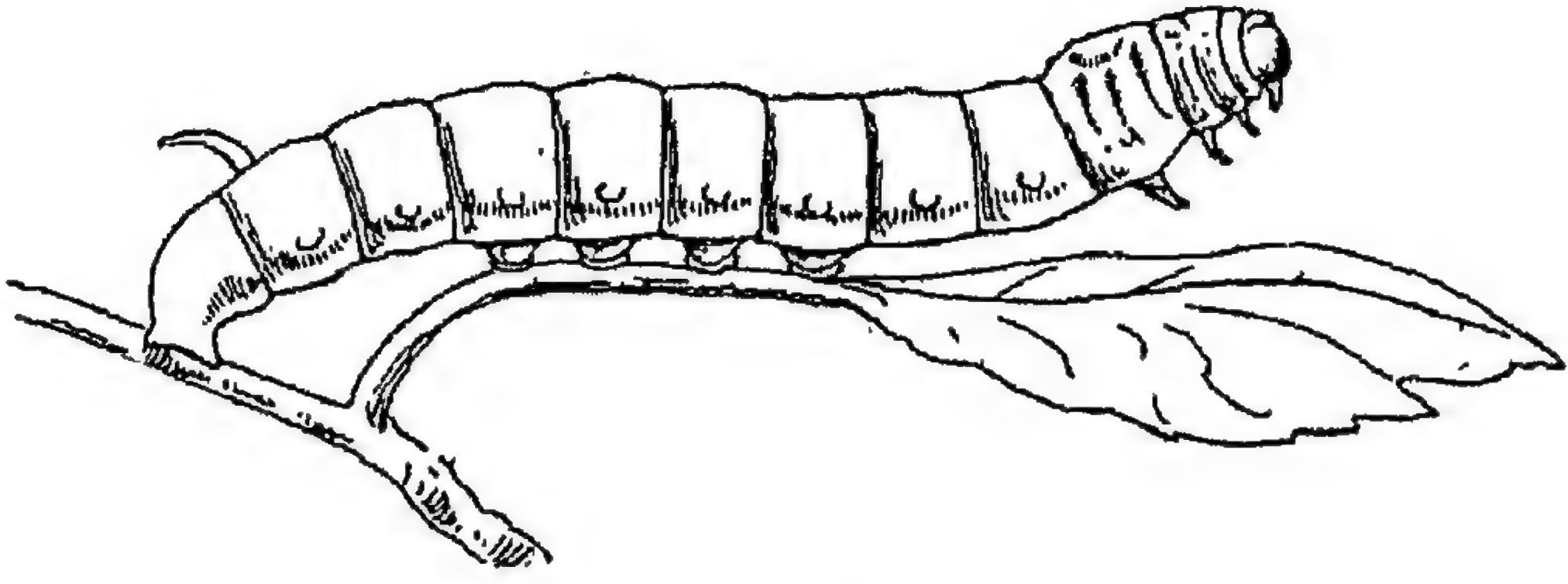


(شكل ١٠٩)

ذلك تظهر كأنها تعبت من الأكل فتزحف متكاسلة. وبذلك يكون قد
تم نموها.

وصف الدودة حينئذ:

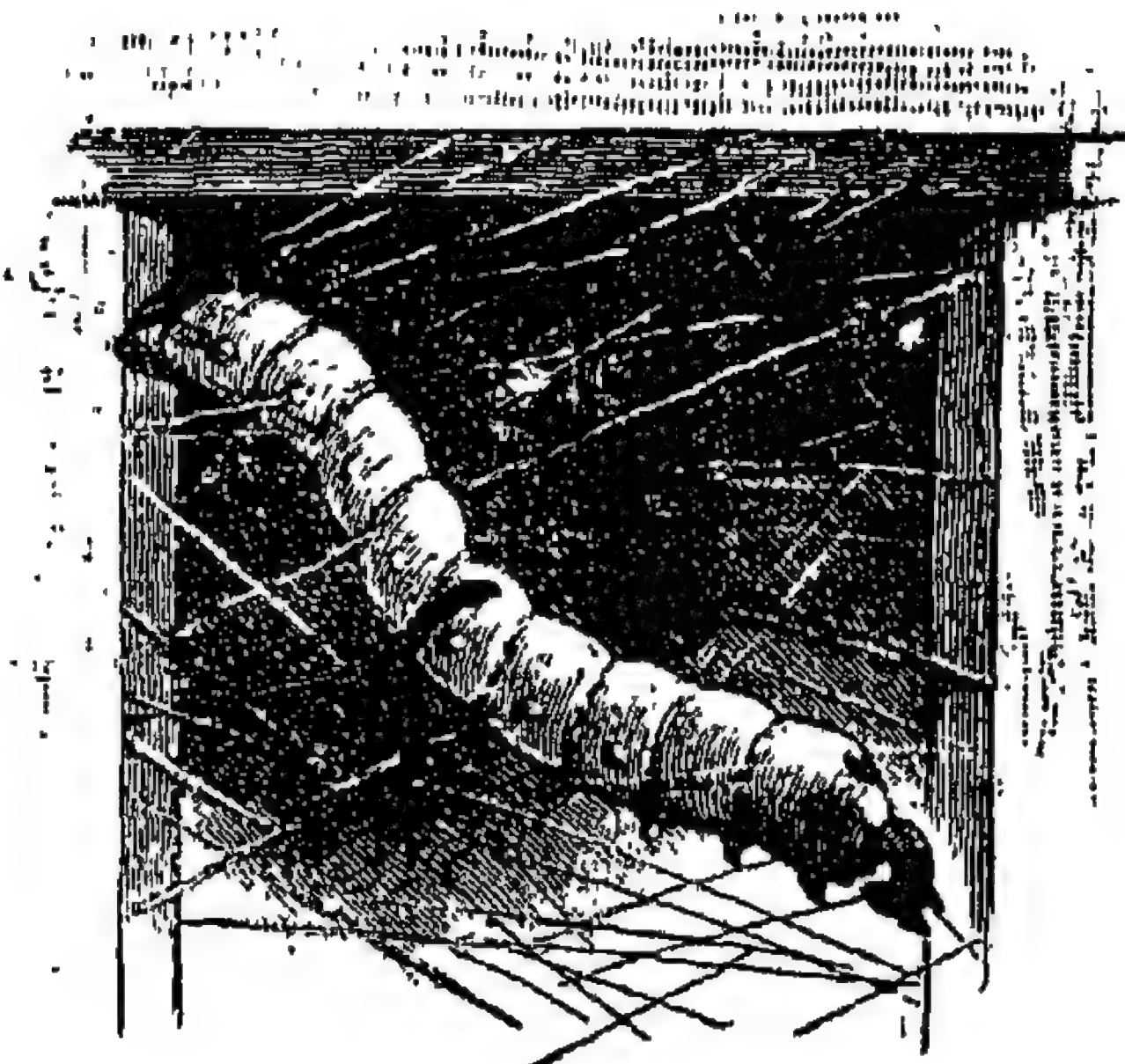
جسمها ذو حلق، عددها يكون ثلاثة عشر مقطعاً؛ وجلدها ناعم الملمس.
مرن؛ وبالقرب من نهايته عقدة أو ذنب صغير « في القسم الثاني عشر »
ويلى الجلد خط دقيق أسود، يظهر كأنه يتحرك « وذلك ناشئ عن
ضربات القلب ». وفي جانبيها بقع سوداء عدتها ثمانية عشر ثقباً « هي
« مسام للتنفس ». وأكبر قسم من أقسام الجسم، بقرب الرأس، منتفخ وملتحف.



(شكل ١١٠)

وأرجلها زوجية ، كثيرة العدد ، ثلاثة أزواج منها توجد أسفل الجزء المنتفخ من الجسم ؛ وهذه هي الأرجل الحقيقية المستعملة في المشي ، وهي التي تصير فيما بعد أرجل الفراشة . ويوجد أربعة أزواج أخرى ، بقرب متوسط الجسم ، وهذه تمتاز عن غيرها بغاظها ، وتركبها من مواد لحمية ؛ وبواسطة هذه الأرجل تقبض الدودة على الأوراق ، وتثبت بها ؛ وآخر زوج من الأرجل يوجد عند نهاية الجسم من الخلف

الفيلج :



(شكل ١١١)

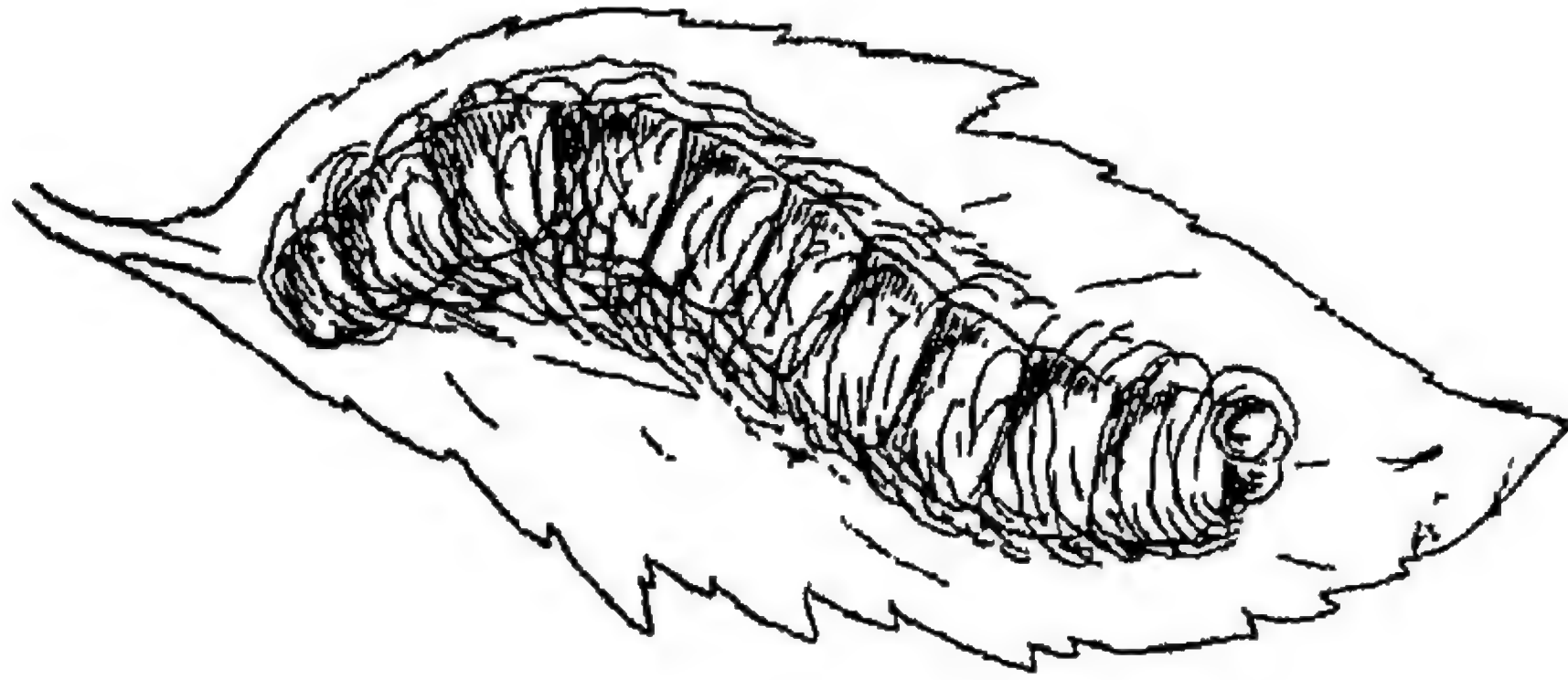
بعد عشرة أيام من سقوط الجلد للمرة الأخيرة «نحو ثمانية أسابيع من الأول» تبدئ الدودة في الغزل ، وقد أصبحت تختلف كثيراً عن الدودة يوم خروجها من البيضة

ويأتى الحرير من الرأس ؛

حيث يخرج من أنبوبتين ، طويلتين ، تشغلان كل جسم الدودة تقريباً .

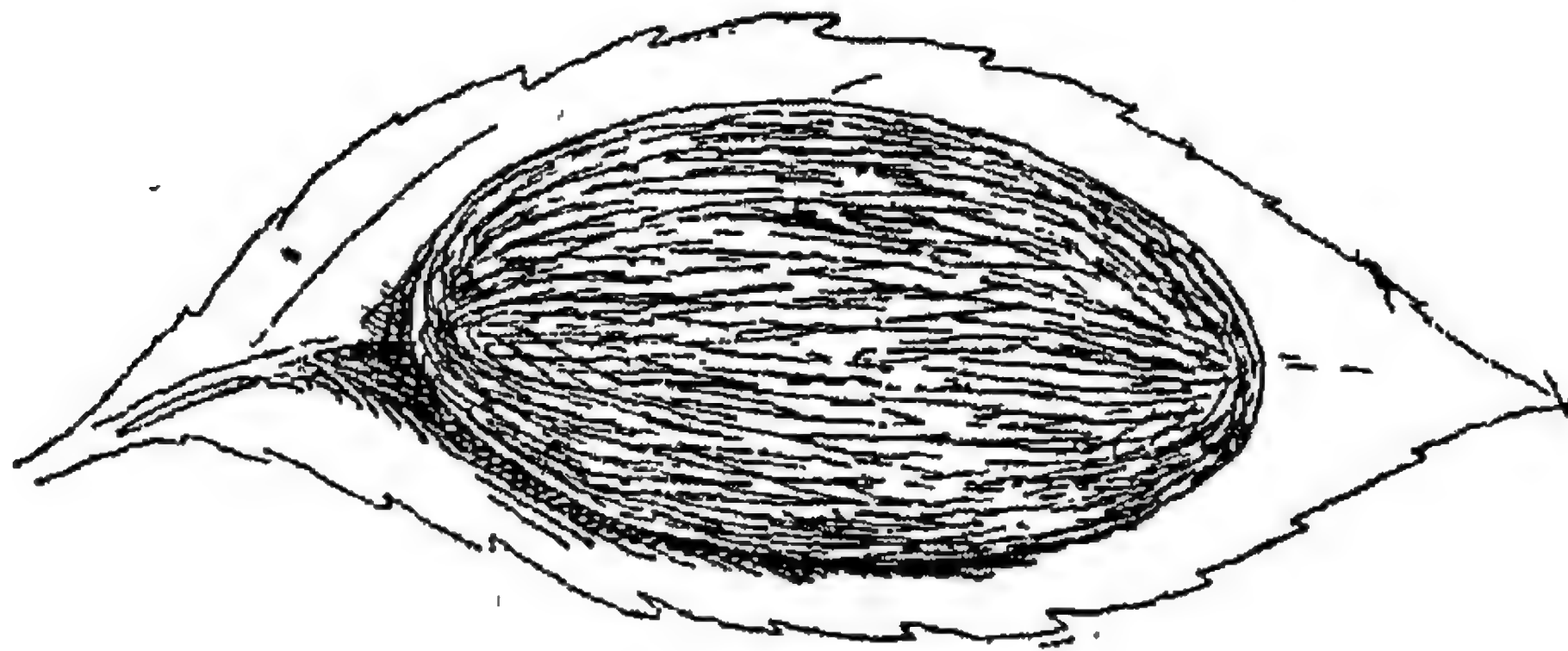
ويتكوّن الخيط من فردين، يخرج كل واحد من انبوبة، ولكنهما يتلاصقان قبل خروجهما كالشريط. والحرير سائل قبل خروجه، ويصلب عند ملاسة الهواء.

ويمكن ملاحظة حركة رأسها بسهولة، عند الغزل، إذ تلوى رأسها نحو ظهرها مكونة سلسلة من هذا الشكل 8 8 وتلف الحرير بارتقاء حول جسمها



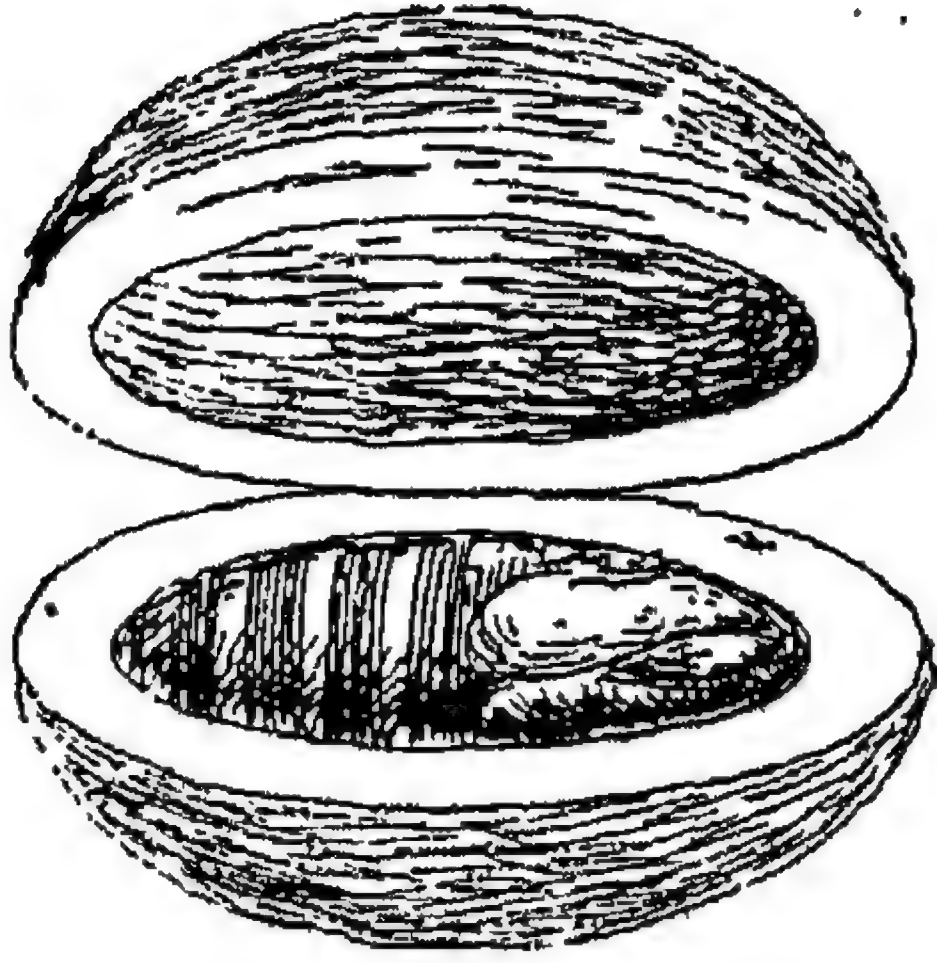
(شكل ١١٢)

ومن ثلاثة أيام الى خمسة يتم الفيلج؛ وشكله بيضى، فى حجم الجوزة؛ ينتهى بحلقات واستدارة، ولونه أصفر زاه؛ والغرض من غزله بالطبع هو وقاية العذراء فى داخله



(شكل ١١٣)

ويلاحظ أنها تغزل في الدقيقة
قدماً واحداً؛ وقد يبلغ طول
الخيط نصف كيلو متر



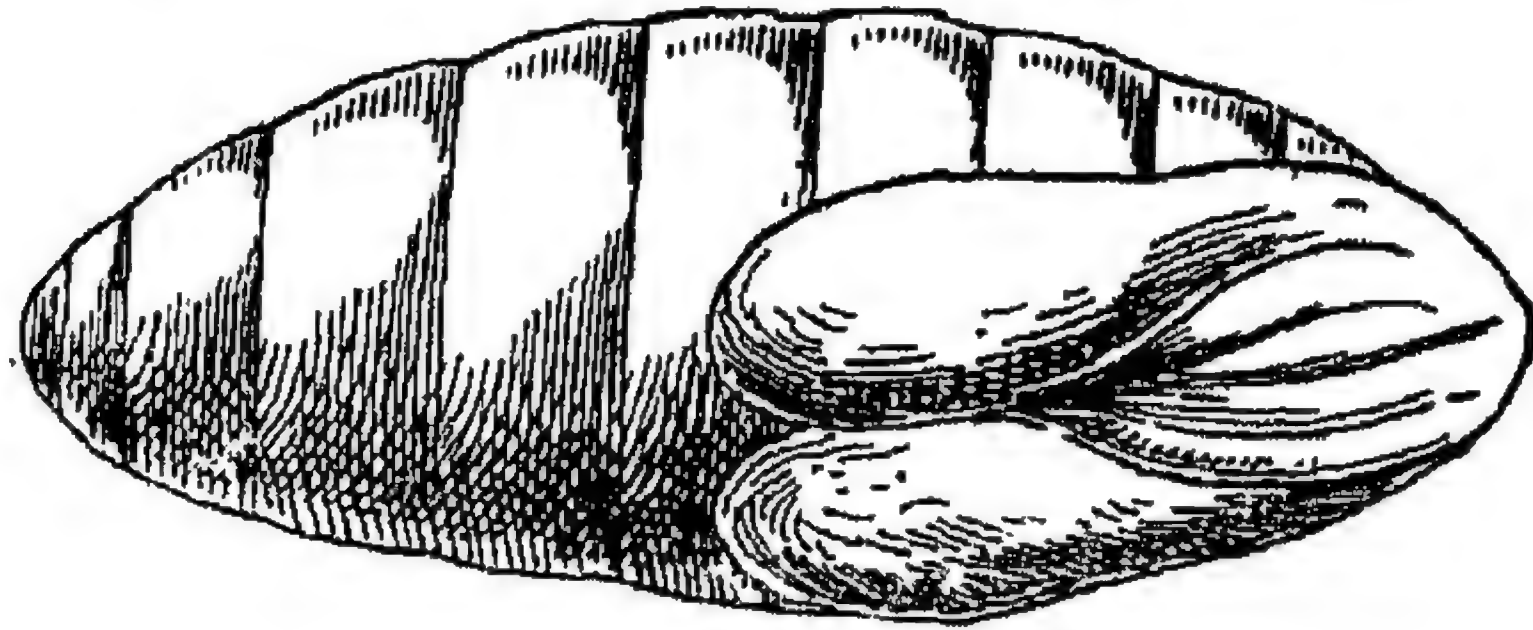
وفي داخل الفيلاج توجد العذراء
التي تعرف أحياناً بالودودة الحمراء؛
ويشاهد جلد الودودة المتقلص مع

(شكل ١١٤) العذراء داخل الفيلاج

العذراء في داخل الفيلاج

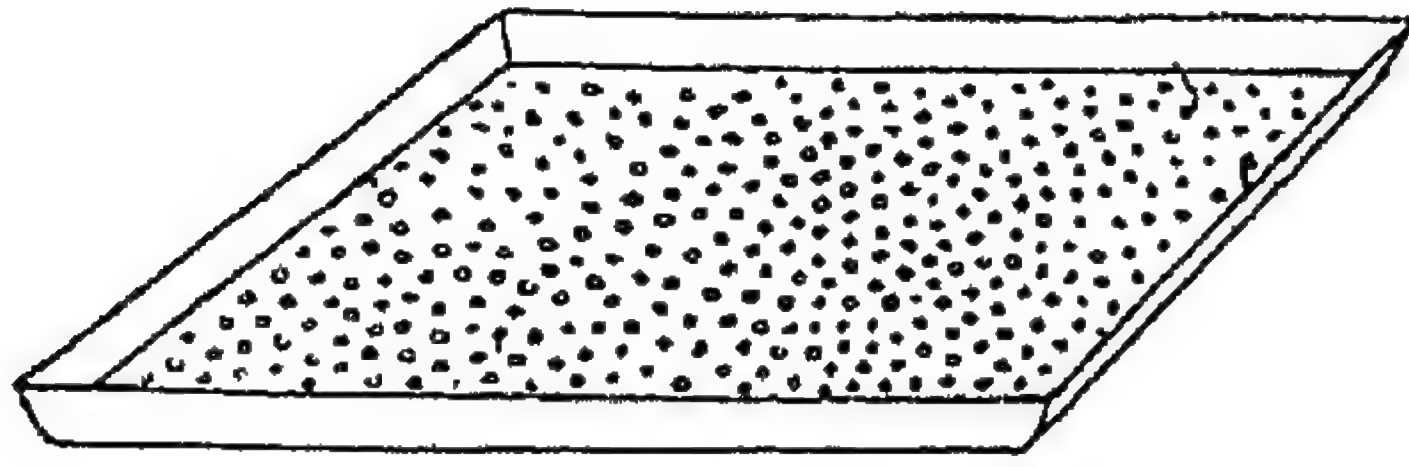
الفراشة:

بعد أسبوعين من وضع العذراء (أو الفيلاج نفسه) في صندوق التفريخ،



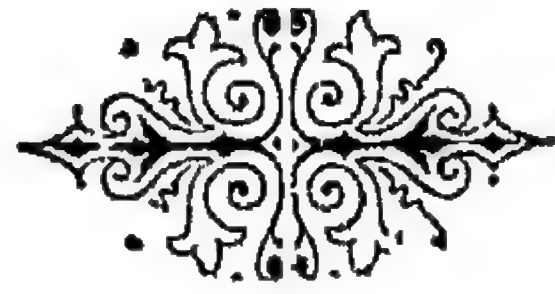
(شكل ١١٥) العذراء

تخرج فراشة قشدية اللون ، ذات أربعة أجنحة ، وقرنين شعريين ، وجسم
مغليظ عند الانثى ، ودقيق عند الذكر . وتمكث قليلاً حيث تلحق الانثى
فتبيض من ٤٠٠ الى ٥٠٠ بيضة ، ثم تموت ، ويكون البيض في الوضع
مصفوفاً ، جُملاً



(شكل ١١٦)

وقد كان البيض الأول الذى استفرخناه ، من وضع فراشة كهذه. ومن
هنا ندرك الآن الدورة التى مرت فيها دودة القز ، واستمرت نحو شهرين ،
تدثر لنا تاريخ حياتها ، من بيضة ، الى دودة ، ثم الى فراشة. تبيض ، ثم
تموت ؛ والبقاء لله وحده

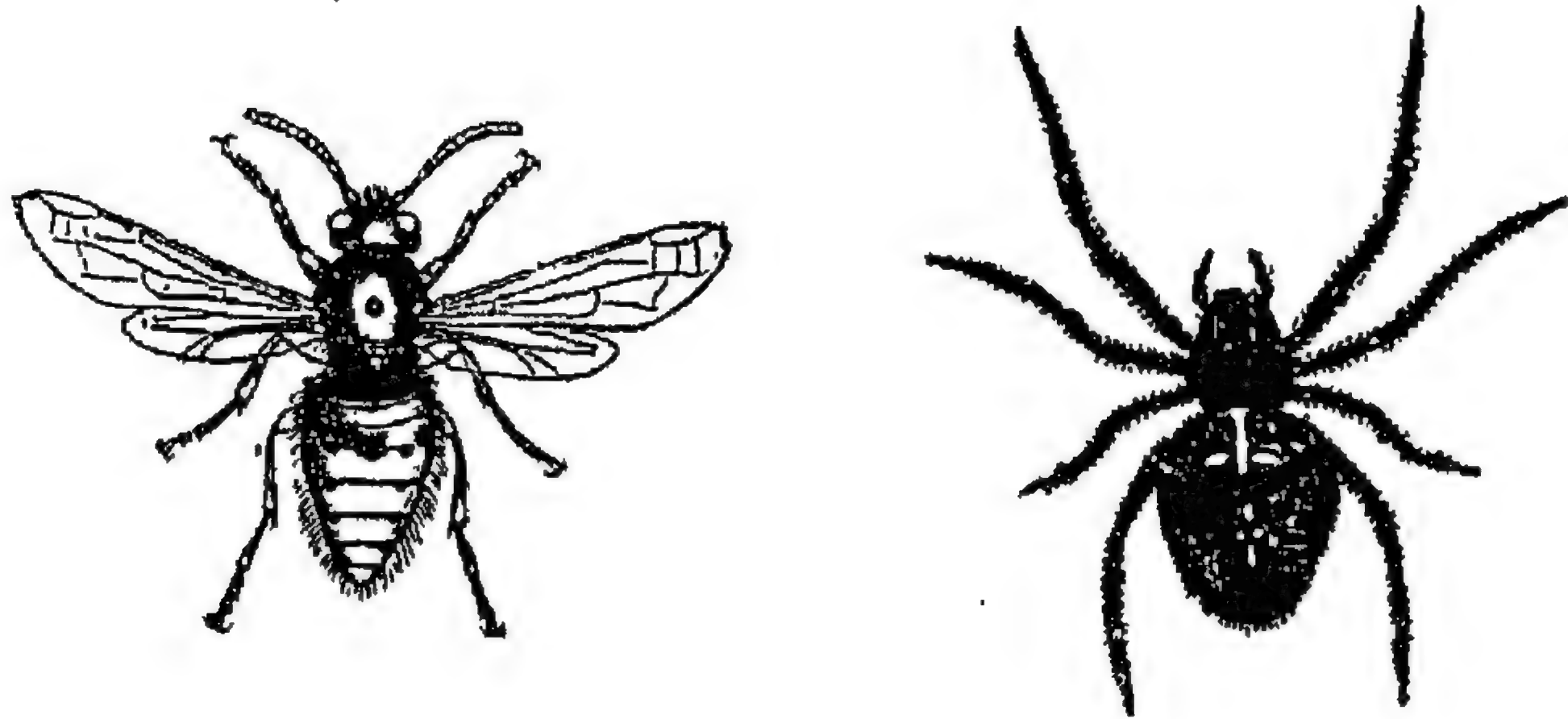


الباب السابع

العنكبوت

الوسائل : بعض العناكب في أنبوبة زجاجية — حشرة للمقارنة — رسوم مكبرة للمخالب والخيوط والغزالات ونحوها — بيت العنكبوت — بعض أنواعها المختلفة . ويمكن الحصول عليها من الحديقة في ثانيا الاوراق والازهار — عقرب أو صورة للمقارنة الخ

نأتى هنا على تركيب جسمها ، وتاريخ حياتها ، وتكلم بعدئذ على بيتها ؛ ثم نذكر غرائزها وطباعها وعاداتها ، ونسرد بعض الشائع من أنواعها ؛ ثم نوازن بينها وبين الحشرة أخيراً



(شكل ١١٧) عنكبوت وحشرة

تركيب الجسم :

١ — قسمان لا ثلاثة : بعرض النموذج الميت ، أو الحى تحت الزجاج ، أو الصورة ، واختباره يظهر لأول وهلة أنها كالحشرة لكن بدون أجنحة .

مشاهد الطبيعة ج ٢ (٧)

غير أنه عند مقارنتها بالحشرة نجد أن جسمها مركب من ثلاثة أجزاء ،
الرأس ، والصدر ، والمؤخر ؛ ولكن جسم العنكبوت قسمان ، الرأس مع
الصدر ثم الجسم أو المؤخر

٢ - الملمس : يلمس جسم كل منهما نجد جسم العنكبوت ليناً ، ناعم
الملمس ؛ بخلاف الحشرة فإن جسمها خشن الملمس ، صلب

٣ - ومع هذا الخلاف في التركيب والملمس ، فإنهما يتفقان في تركيب
الجسم من حلقات أو مقاطع ، غير أن حلقات العنكبوت متقاربة متضامة ؛
حتى لا ترى أو نحس تماماً . ولذلك يكون تركيبها غلافاً ، ناعماً ، ليناً
ملاصقاً للجسم

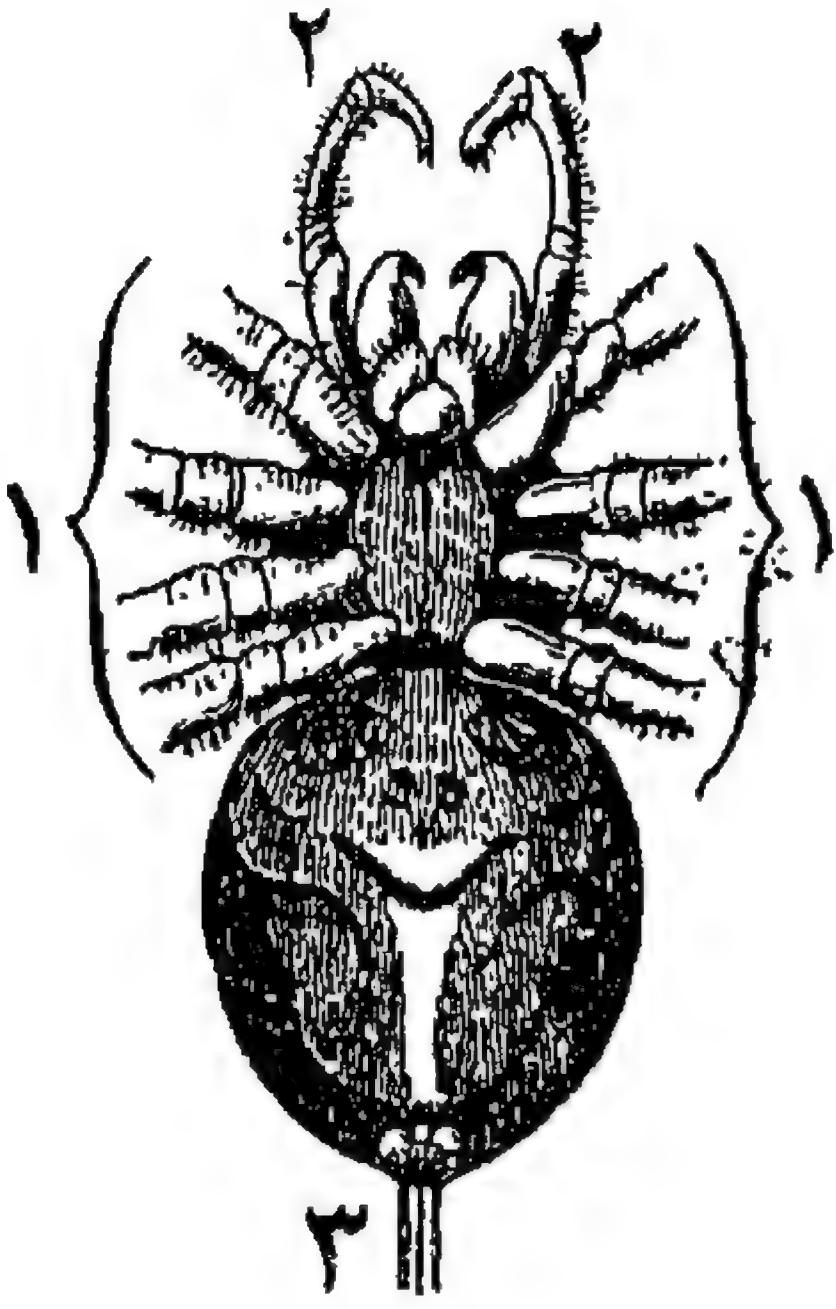
٤ - والخلاصة أن الحشرة تختلف مع العنكبوت في الشكل ، وغلاف
الجسم . ولا ننسى أن كليهما حيوان حلقى أو مفصلي .
أما الكلام على أجزاء الجسم فهو كما يأتي :

الرأس والصدر :

يتصل بهذا القسم من العنكبوت - العيون ، والفكان ، وهي في الرأس ؛
ثم الأرجل ، وتنسب للصدر

١ - العيون : يختلف عدد عيون العنكبوت باختلاف أنواعها الكثيرة ؛
فتكون من زوج واحد الى ستة أزواج ، موضوعة مشن ، بارزة ، في مقدم
الرأس ؛ ليتمكنها رؤية ما حولها من كل جهة دفعة واحدة . وهذه العيون
ذات غطاء شفاف ، صلب ، قرني يحميها ؛ فتكون في غنى عن الأجفان
حينئذٍ

وهذه العيون كلها مفردة ؛ بخلاف عيون الحشرة فانها مركبة أى تتركب
الواحدة من عدد من العيون المفردة



(شكل ١١٨)

(١) أصول الارجل (٢) الفكان
(٣) الغزالات ومخرج الخيط

٢ — الفكان : فى مقدم الرأس يوجد
الفكان ، ويتحركان حركة جانبية (من اليمين
الى اليسار) ، لا من الاعلى للأسفل ، وينتهى
كل فك بمخالب ، أو أظفور مربع ، فظيع .
وهما أداة الافتراس عند العنكبوت

وكل واحد منهما مركب من جزأين ؛
ينطبق أحدهما على الآخر ، كسلاح المبراة ،
مقى كانت العنكبوت فى حالة سكون ، وسكوت
عن الافتراس .

واذا اختبرناها تحت مجهر (منظار مكبر) ، وجدنا كل واحد أنبوبة ،
بجوفه ، ذات فتحة من الطرف . ومن هذه الأنبوبة تفرز العنكبوت سائلأ
سامأ فى جرح الفريسة . وهذا السائل خطر على الحشرة ، مع كونه لا يضرنا
نحن (وفى بعض البلاد الاخرى عدد كبير من العناكب يكفى سمها لقتل طائر)

٣ — الأرجل : مما لاحظناه أن صدر العنكبوت مع رأسها بلا عنق

بينهما . وبالصدر تتصل الأرجل ولا أجنحة فيها

وعدد الأرجل عند العنكبوت أربعة أزواج ؛ لا ثلاثة كالحشرة . وتتماز

بطولها الواضح ، وان تفاوتت في الطول . (يُختبر النموذج الحاضر ويُعرف نوعه ويوازن بين أرجله)

وتتركب الواحدة منها من سبعة مفاصل ؛ يسمى القسم الأول بالخرقة



(شكل ١١٩)

والثاني بالفخذ ، والثالث بالساق ، والرابع بالرسغ . ويتكون من ثلاثة مفاصل . تنتهى بخطاف مزدوج (مخالب) . وتكون أطرافها ، وأقدامها ، مخالباً قوياً . ولما كانت العنكبوت عديمة الأجنحة ، لزم أن تعتمد في دفاعها وهجومها على أرجلها الطويلة ذات المخالب القوية ؛ هذا الى سرعة حركتها ، وخفتها ، ونشاطها ، سواء أكان ذلك على الأرض ، او النسيج ، أم على شجرة ، أو جدار أو غيرها

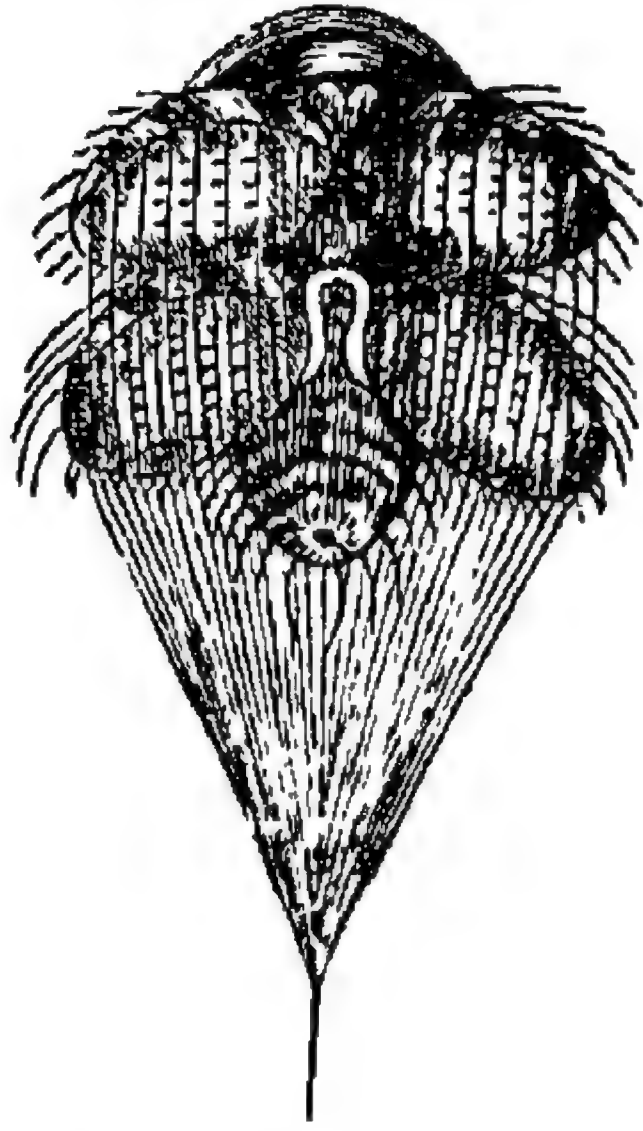
البطن أو المؤخر :

هو القسم المؤخر من الجسم ، ويحتوى على الجهاز الهضمى ، والجهاز التنفسى ، وجهاز الغزل ، لأن كل عنكبوت غزّالة . ومن المهم أن نعلم شيئاً عن الجهازين التنفسى والغزلى

١ - الجهاز التنفسى : يكون ذا أكياس صغيرة رئوية ، موضوعة في

البطن ؛ وتنفث الى الخارج بشقوق صغيرة ، موضوعة في الوجه السفلى من البطن

٢ — جهاز الغزل : بالقرب من نهاية الجزء المؤخر من البطن ، يوجد

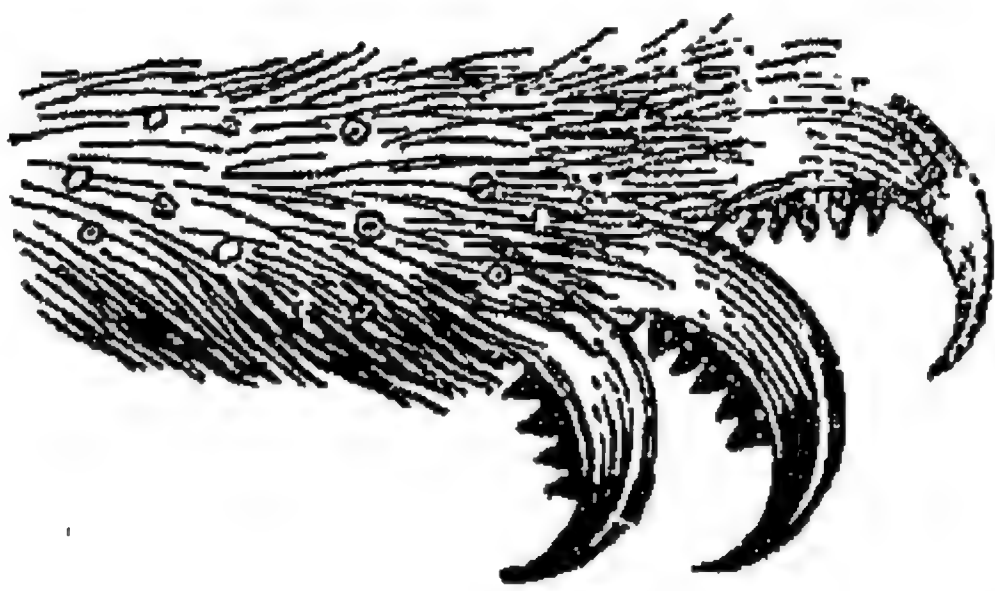


(شكل ١٢٠)
جهاز الغزل

أسفله نفاخات مستديرة ، صغيرة ، وهي تُعدّد الغزل . وتختلف في العدد من أربع الى ثمان ؛ وكل واحدة مثقبة مثل صندوق القفل ، وبها من المسام نحو ألف

أما المادة التي تغزل منها العنكبوت خيطها ، فهي مادة صمغية ، ثخينة ، سائلة ، في غدة خاصة داخل الجسم ، وتجف هذه المادة بتعرضها للهواء

فاذا أرادت أن تغزل أخرجت — بالضغط — من تلك الغدة نقطة صغيرة ، وثبتها في بقعة من المكان الذي تريد أن تبدأ منه العمل . وبعد التثبيت من اتقان عملها ، تأخذ في الحركة . وفي أثناء ذلك تفرز من مسام تلك النفاخات ، ذلك السائل ، الذي يتحول إلى خيط حريري ، رقيق عند ملامسة الهواء . ويكون قبل ذلك نحو أربعة آلاف خيط ؛ وبواسطة



(شكل ١٢١)

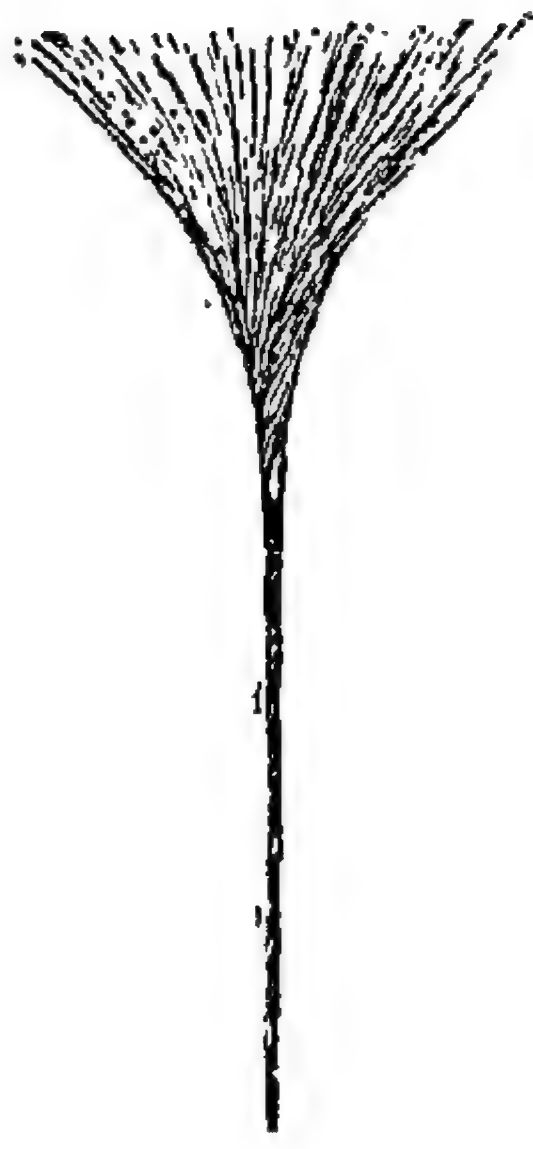
مخاب العنكبوت (مكبرا جدا)

أقدامها الخلفية ، التي تشبه المشط ، تجمع وتلف هذه الآلاف من الخيوط الرقيقة بمجرد خروجها من الغزالات الخاصة

وهذه الخيوط الحريرية هي التي منها

تنسج العنكبوت بيتها

وانا لنعجب لهذا الخيط ، الذي لا يتكون من أقل من نحو أربعة



(شكل ١٣٢)
اجتماع الخيط

آلاف خيط ، والذي لا يعادل كل عشرة آلاف
خيط منه غلظ شعرة الرأس

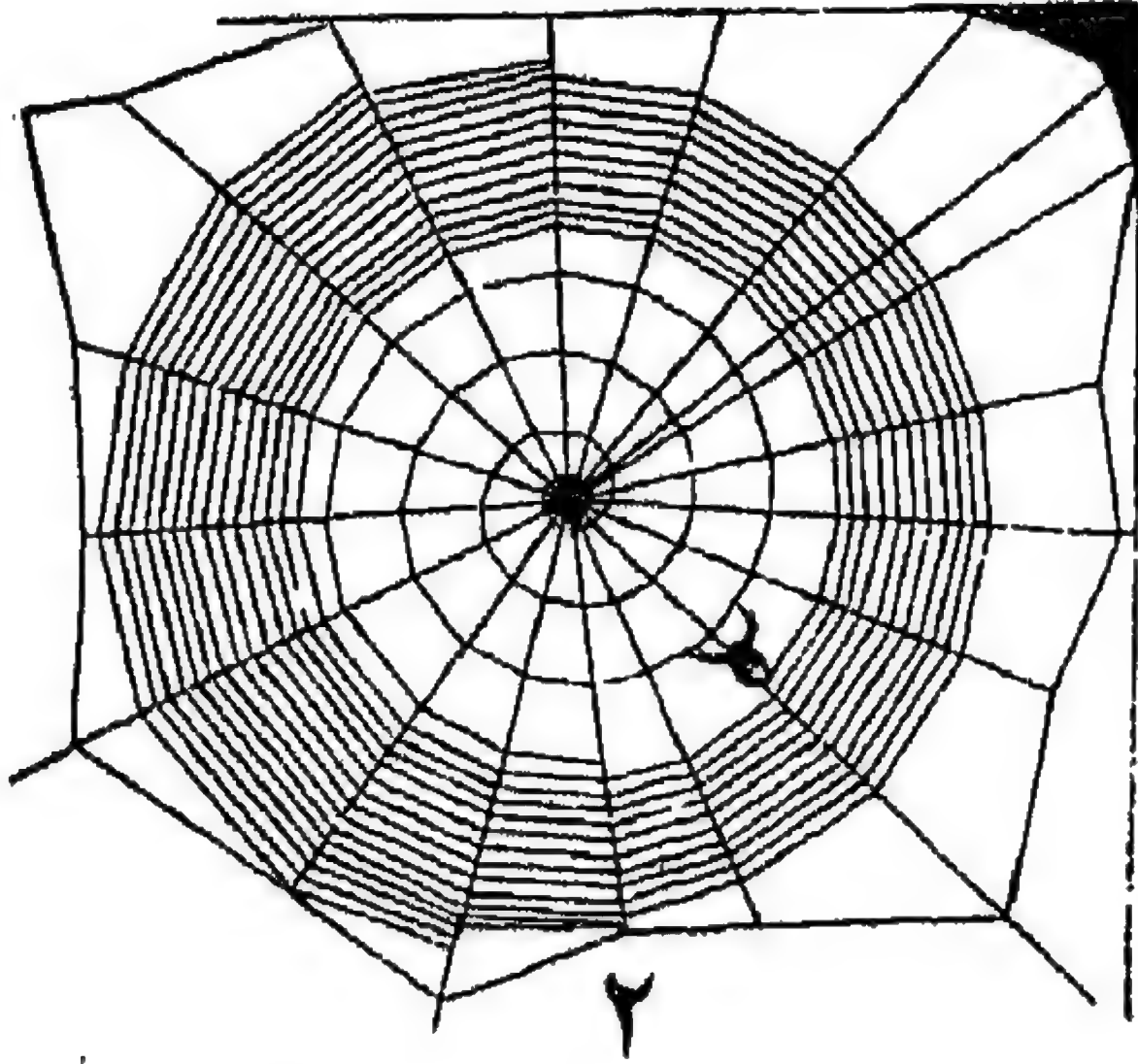
ومما يلاحظ أن بعض الحشرات فى دور اليرقة
(الدودة) ، يغزل خيطاً من فمه، حينما يبدأ فى الدخول
فى الشرائق. وذلك لوقاية نفسه فيه ؛ وليس قصد هذه
الحشرات من هذا الخيط أن تنسج شبكة تصيد بها.
الحشرات الأخرى كما تفعل العنكبوت

تاريخ حياتها :

تضع الأنثى من ١٠ بيضات الى ١٠٠ بيضة وقد تبلغ من ٦٠٠ الى
٨٠٠ وتنسج غلافاً حجمه نحو سنتيمتر تلفه فيه، يقوم مقام غلاف البيضة ،
حتى يفرخ ؛ فتخرج العنكبوت من البيضة تامة الخلقة ، غير أنها تكون
صغيرة فتتبعو ويكبر جسمها بعد ذلك . بخلاف الحشرة فإنها تخرج من
البيض وتمر فى أطوار اليرقة ثم الحشرة التامة ، وتكون حينئذٍ بحالة واحدة
فى النمو ، فلا يكبر جسمها ولا تنمو ؛ بل تعيش وتموت كما هى
وأنثى العناكب أهم من ذكورها ؛ لأنها هى التى تؤدى معظم الأعمال
وقلما يغزل الذكر خيطاً ، أو ينسج بيتاً ؛ ويكون أصغر من الأنثى
ويختلف طول عمر العنكبوت باختلاف الأنواع ؛ غير أن كثيراً منها
يموت بعد وضع البيض ، أو تربية الصغار . وقد ظهر أن بعض أنواعها
يعيش نحو أربع سنوات

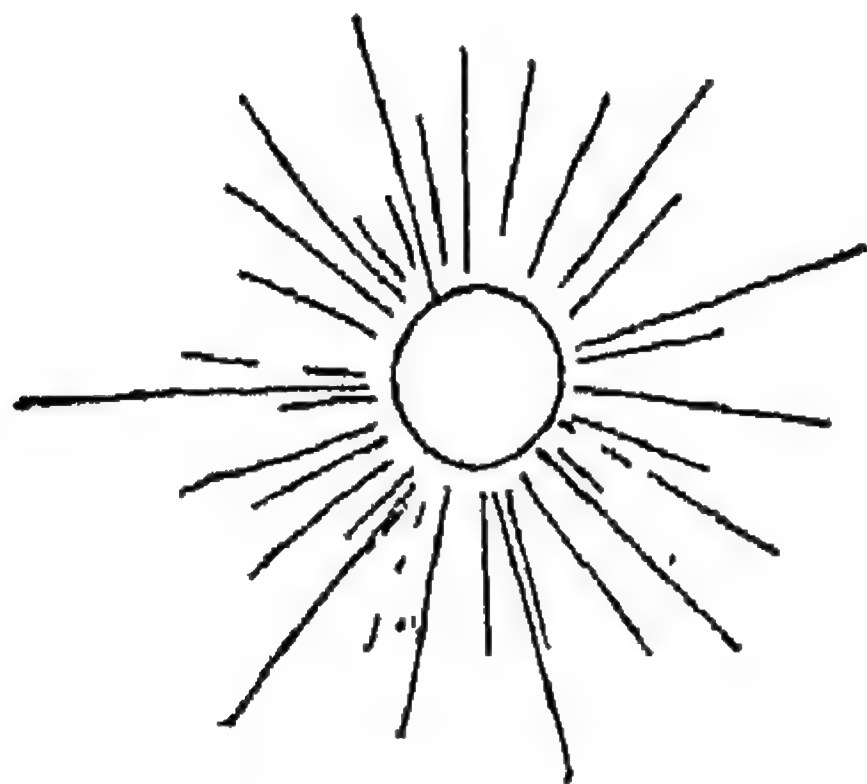
بيت العنكبوت :

تنسج العنكبوت (كعنكبوت الحديقة) بيتها في ثنايا الأشجار ، وبين الأوراق والأغصان ، أو في زوايا الجدران القديمة أو المهجورة ، أو الأماكن



(شكل ١٢٣) عنكبوت الحديقة (١) مكبرة (٢) وهي تنسج بينها

القدرة . وهو في الحقيقة أجمل الأنسجة التي ينسجها حيوان . وتبتدى في عمل بيتها بمد الخيوط القوية ، الرئيسية ، الأساسية أولاً ، ثم تتبعها بخيوط شعاعية ، من نقطة الى أخرى خلال المسافات المتسعة ، بحيث تتقابل كلها في المركز . ثم تمر بخيط لطيف ، مبتدئة من المركز ، ماراً بتلك الخيوط

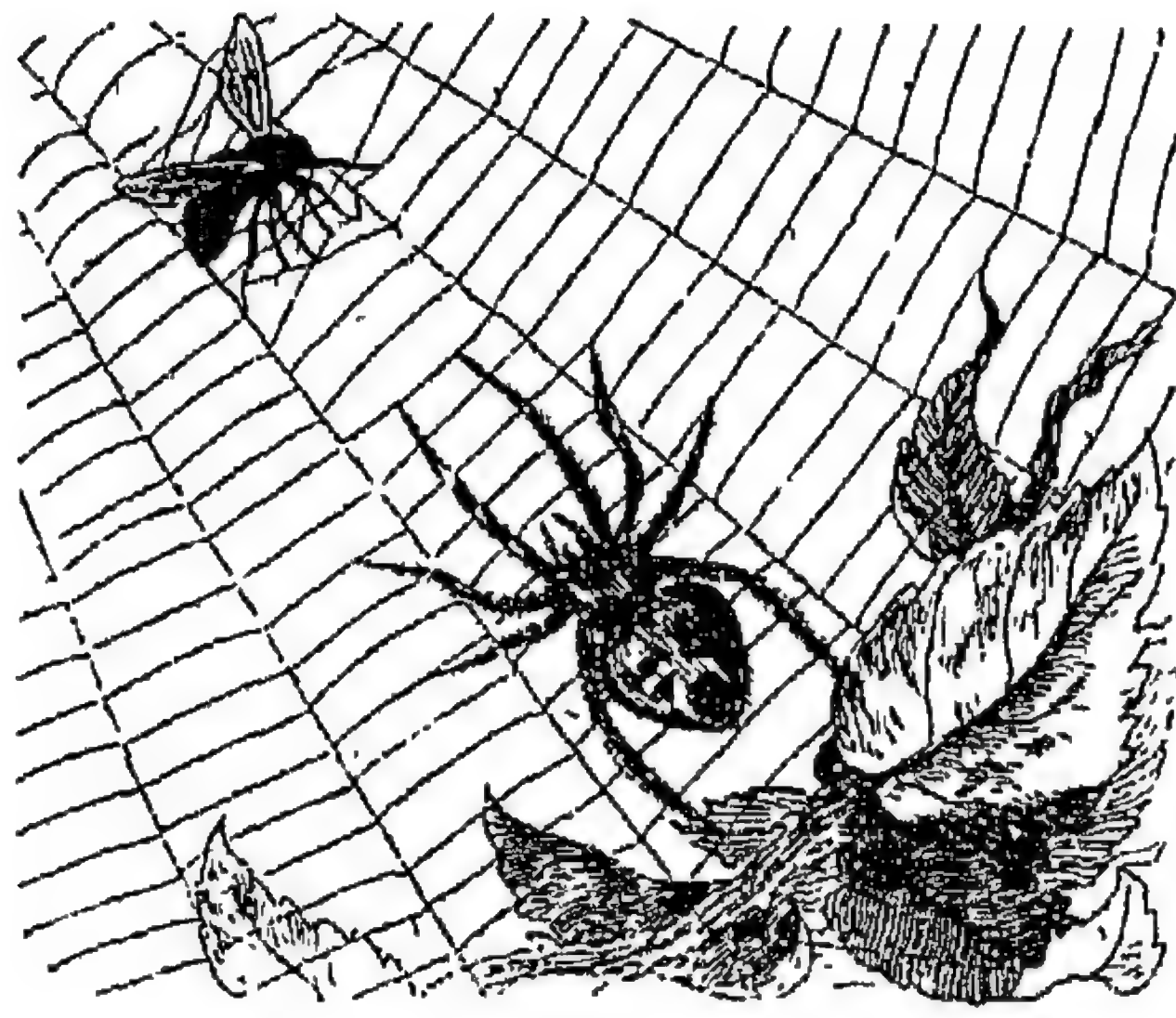


(شكل ١٢٤)

قرص الشمس يبين معنى
الخيوط الشعاعية

بشكل لولبي . ولا تقتصر على تقاطع الخيوط الشعاعية مع الخيط اللولبي ، بل تجهتد في تثبيتها معاً ، بنقط صمغية من السائل الذي تفرزه . وبعد تمام البيت ، تقطع مركزه وتربطه بمخبئها ، بخيط طويل ، تستخدمه كاسلاك البرق ؛ ولها مهارة فائقة في ترتيب خيوطها ،

واستخدامها في المسافات البعيدة الواسعة ؛ فانها تغزل خيطاً طويلاً وتدليه ،
حيث تحمله الريح الى الغصن الآخر ، أو الجدار مثلاً ، فيعلق به
وتتم بناء بيتها في نحو ساعة زمنية ؛ ثم تأوى اليه ، لترقب عن كشب ،
كل حشرة تطن بالقرب منه . وما أسرع ما يوجد الاضطراب والهيجان
في بيتها ؛ واذا بالفريسة المغفلة قد وقعت فيه ، ثم هي تريد أن تحاول
الخلاص منه فلا يجديها عملها



(شكل ١٢٥)
عنكبوت الحديقة صائدة

والعنكبوت سريع جداً .
لأنها سرعان ما تهجم عليها ، وترمي
بنفسها على الفريسة ، قابضة عليها ؛
فتعمل فيها مخالبها القاسية ، التي
هي محاقن سامة ؛ ثم تلفها في خيوط
أخرى ، وتوثقها وثاقاً تاماً ، فتصبح
مشدودة الأطراف ، مهشمة الجسم ،
معضوضة ، مسمومة . وحينئذ

تجرها الى عرينها علامة على انتصارها ؛ فاما أن تبتلعها من فورها ، أو
تتركها مكبلة في اغلالها الحريرية ، ذخراً لمأدبة أخرى

ملحوظة :

كثير من العناكب يغزل الحرير الذي يستعمله في اغراض شتى ؛
وبعضها يبني بيته بخيوطه الحريرية . فصدیقنا عنكبوت الحديقة يصنعه

بهذه الطريقة ؛ ويكون بيته حجرة صغيرة ، مريجة ، منتظمة بجدران
وسقف ، قوامها الحرير العنكبوتى ، الذى صنع فى داخل جسم العنكبوت
نفسها . وهى تختفى فيها معظم الشتاء
إنها من الحيوانات نائمة الشتاء . لماذا ؟

غرائزها وطباعها وعاداتها :

بعد أن علمنا قليلاً عن بيت العنكبوت ، يمكننا أن نعلم ما لها من
الحيلة ، والتدبير ، والمهارة ، فى القبض على فريستها ؛ وشدة ظمئها للدماء ،
وحبها لسفكها ؛ وصبرها عند انتظار الفريسة المسكينة ، ودهائها فى عمل
شبكةها الخبيثة ، التى بها تصيد الذباب والبعوض ونحوه . هذا الى ما عندها
من الجسارة ، والتوحش ، والشجاعة ، والنشاط ، مع صغر جسمها ؛ وصيدها
ما هو اكبر منها ، بلا خوف ولا فزع ؛ وقد تكون الفريسة أضعافها
ومن أظهر طبائعها : شراستها ، ونهمها ، وحبها للحوم^(١)

هذا وان الناس وان كانوا ينفرون منها ، وبالرغم من احتياها ، وتوحشها ،
وجوعها الطبيعى ، ينبغى لنا أن نعتبرها صديقاً ؛ لأنها تعد فى صف الطيور
النافعة للفلاح والبستاني ؛ بإبادتها كمية كبيرة من الحشرات الضارة بالزرع

(١) قيل ان رجلاً يزن ١٧٥ رطلا يأكل بنسبة العنكبوت يومياً ما يأتى :

١ — ثور سمين للافطار

٢ — ثور وخمسة خرفان للغداء

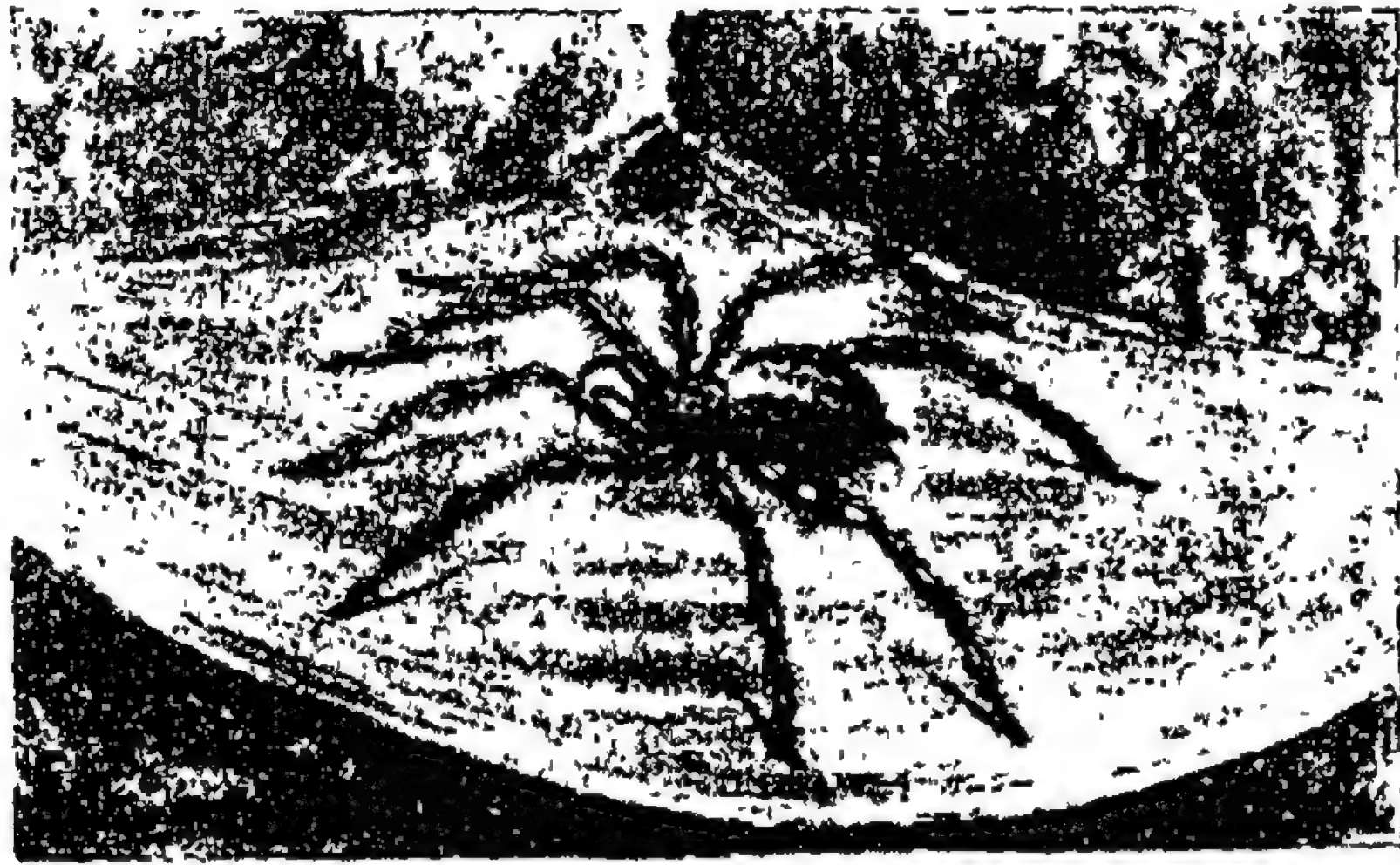
٣ — لأمشاء عجلاں وثمان نعجات وأربعة خنازير

٤ — قبل النوم يتعاطى من السمك الطازج أربعة براميل . (لورد اقبرى)

والبساتين . وليس يخفى أن كلاً من الفلاح والبستاني ، يعتبر أكلة الحشرات من أكبر أصدقائه ، لأنها تبتلع ، وتلتهم كثيراً من هذه المهلكات ؛ بصرف النظر عن كراهتنا لها

أنواع العنكبوت :

- العناكب كثيرة الأنواع ، تقتصر على كثير الشيوخ منها عندنا :
- ١ - عنكبوت الحديقة : وتنسج بيتهما في الأماكن البعيدة عن الإنسان ويمكن مشاهدتها وقت شغلها في المساء أو في الليل ، لأنها تفضل العمل في الظلام ؛ وقد سبق وصف بيتهما (شكل ١٢٣)
 - ٢ - عنكبوت المنازل : وتتخذ بيتهما في ثقب ، أو زاوية مهجورة

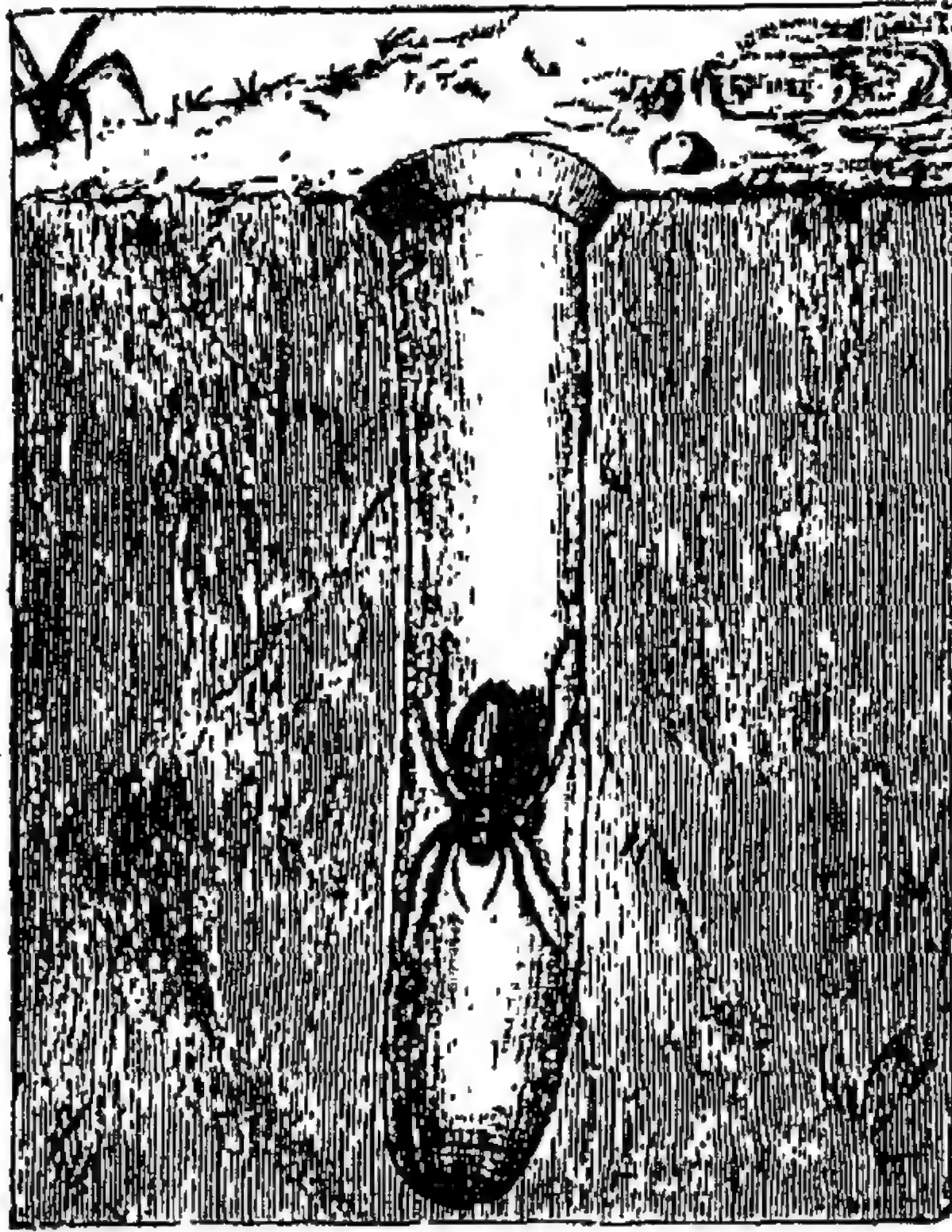


(شكل ١٢٦) عنكبوت المنازل

أو نحوها ، وتنشر حول مدخله رفرقا من نسيجها . وتشاهد كثيراً في الأماكن التي لا تتعهد بالنظافة

٣ - العنكبوت التي توجد تحت الأحجار ، أو في شقوق الحيطان المعرضة للشمس ، وتصنع منسوجاً من حرير أبيض لامع ، يرى كثيراً في الشمس . وقد يسميه بعضهم لعاب الشمس . ويشاهد في موخرها خطوط وتقط ذهبية

٤ - من أجدرها بالملاحظة ، العنكبوت التي تتخذ بيتها في الأرض .



(شكل ١٢٧)

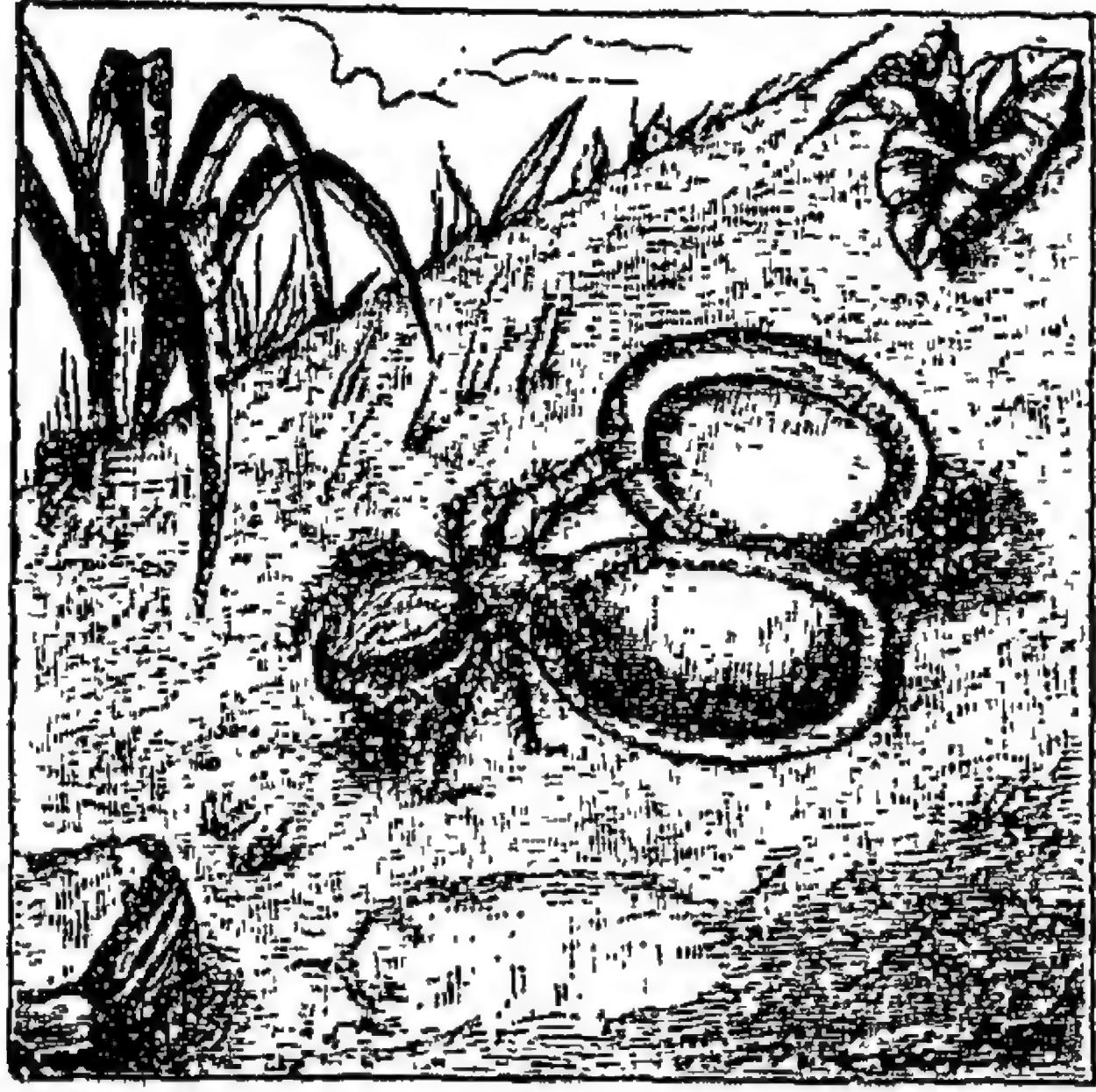
بيت العنكبوت في الأرض

فتجعل له باباً مثل باب المصيدة في الغلق والفتح شكل ١٢٨ . وفي الليالي الصاحية تخرج من بيتها ، وتنسج على مدخله شبكة ، بها تصيد بعض الخنافس والحشرات الليلية

٥ - من الفصيلة السابقة ،

ما يعرف عند بعضهم بعنكبوت السرطان ومثله ما يدعى عندنا (ابوشيت) : وهو نوع معروف ،

قد يصل طوله الى $\frac{1}{4}$ ٥ سم . وجسمه وبري يضرب الى السواد . ويسكن في قشور الأشجار ، وبين الأحجار ، ويصنع لنفسه مسكناً كأنبوبة ، من خيط متين ، رقيق جداً . وهو حيوان مسم . وفيه قوة على امساك الطير الصغير



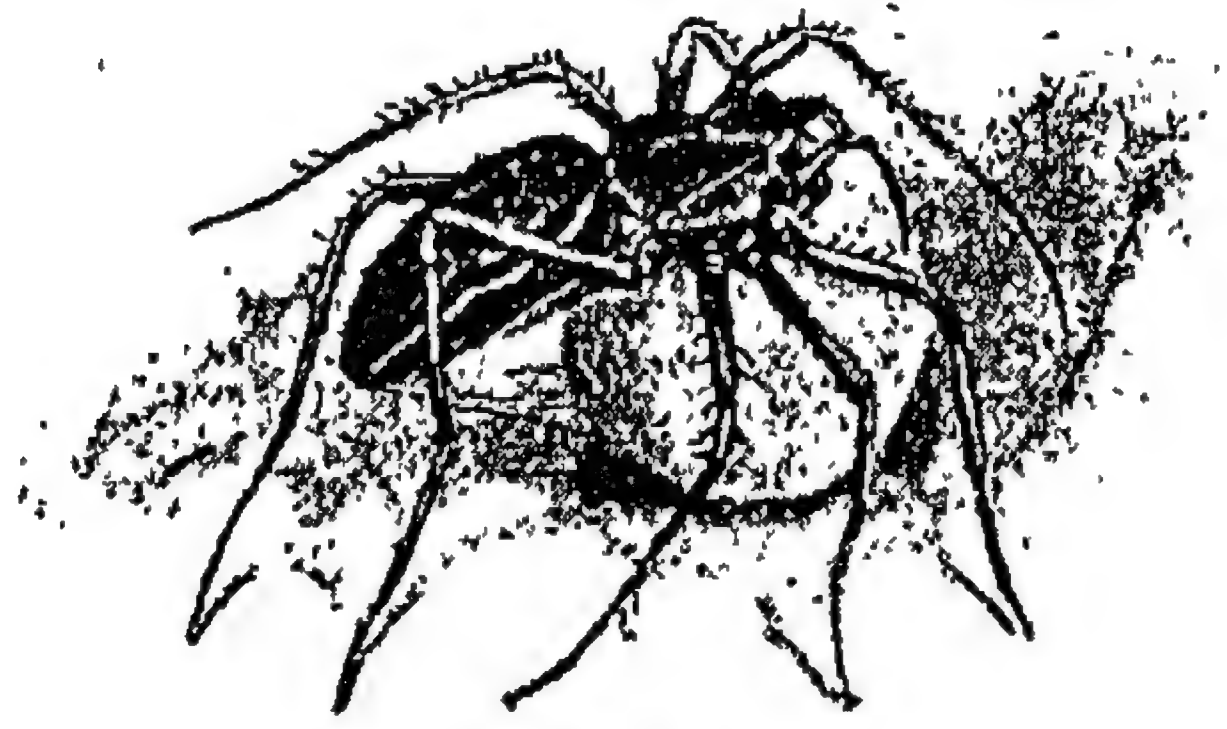
(شكل ١٢٨)
باب بيت العنكبوت الارضى

٦ - ومن أهمها ما يدعى ذئب العناكب ، وقد يسمى النمر ، نمر الحشرات ، تشببها لها بنمر الغاب ، وليست تنسج بيتاً أو شبكة تصيد بها ، بل تبحث عن فريستها بين الحشيش والأوراق ، فتثب عليها دفعة ، فلا



(شكل ١٢٩) العنكبوت النمر

تكاد تخطئها؛ فهي بذلك تصطاد قفزاً في الفضاء، ومسكنها لحاء الأشجار
لتناسب لونها معها، كما يتناسب لون النمر مع جراحه، وقد تنقض انشائه
على الذكر فتفتريسه. وتستخدم مغازلها وقت الهبوط من أعلى، أو في نسج
الشرايق التي تغلف وتلف بيضها فيه، أو في تبطين البيت الذي تقضي
فيه معظم الشتاء نائمة



(شكل ١٣٠) أبو بيض

وقد ترى في بعض أيام الصيف حاملة بيضها تحت بطنها فيدعوها العامة

لذلك « أبو بيض » وقد
تسميت في الدفاع عنه

٧- العنكبوت المائية: تعيش



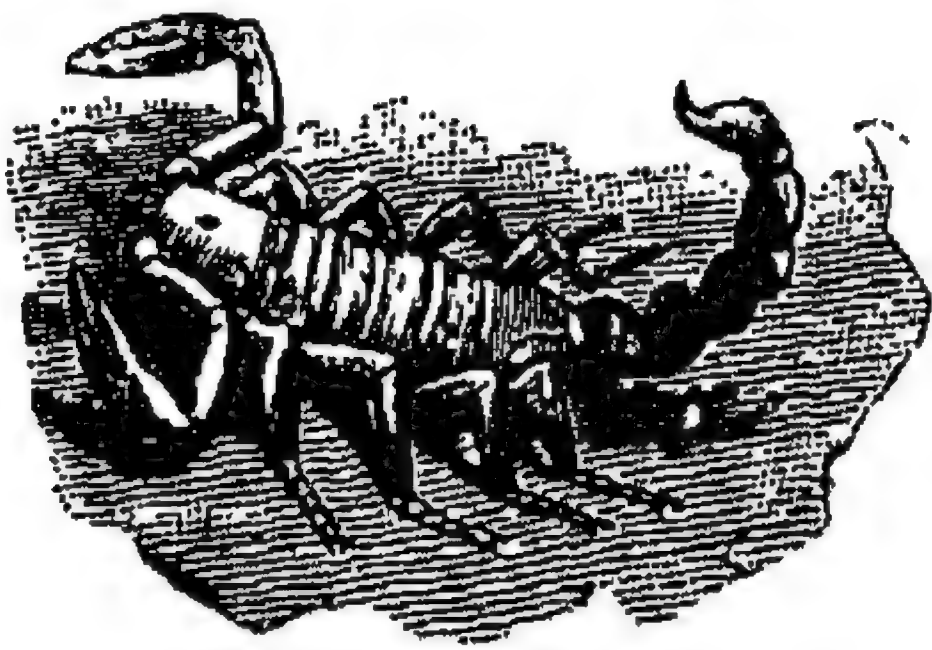
في الماء، ولكنها تنفس من
الهواء. وتسبح منقلبة، وبطنها
مغلف بفقاعة من الهواء، تشبه
في منظرها كرة من فضة لامعة
جداً، وتألف البرك العذبة الماء

(شكل ١٣١) العنكبوت المائية

وتصنع لها مسكناً هوائياً في باطن الماء ، تتنفس فيه بسهولة ، وتعيش فيه آمنة . وتجذ فيه ما يلزم لأسرتها الصغيرة . وهذا المسكن شبيه بنصف الغلاف الحجري لبيضة الجملة ، ومملوء كله بالهواء . ولا يوجد فيه إلا فتحة من جزئه السفلى للدخول والخروج منه . ومتى فسد هوائه عمد الحيوان الى تجديده بمهارة غريبة ؛ حيث يقلبه فيملؤه بالماء ، ثم يستبدل بهذا الماء بمقاييع من الهواء . يبحث عنها على سطح الماء . ولها نسيج رقيق تصيد به فريستها

٨ - ومن فصيلة العناكب كثير من الحيوانات الطفيلية التي تعيش غالباً على اجسام بعض الحيوان وتعرف عند العامة بالبراغيث .

المعرب حيوان عنكبوتي . تنظر الصورة لتطبيق وصف العنكبوت عليها . هذا ويمكن حفظ العنكبوت في صندوق من صناديق التفريخ كما في دود القز ، مع مراعاة إمدادها دائماً بالحشرات ، والماء كذلك ، لأن كل العناكب تشرب كمية كبيرة من الماء



(شكل ١٣٢) عقرب

ومما يلاحظ عند تربيتها انها تخلع جلدها من آن لآخر ، فيتغير لونها قليلاً أو كثيراً . وكذلك يجب ان نعلم ان اى عضو يفقد من اعضائها ، ينمو بدله عضو آخر جديد . حتى انه لو اصاب عضو بعطل بحيث اصبغ غير متصل الا بالجلد مثلاً ، فيلاحظ ظهور العضو الجديد ، ولو لم ينفصل القديم

موازنة بين النحلة (باعتبارها حشرة) والعنكبوت

الموضوع	في العنكبوت	في الحشرة
الجسم	قسمان يختلفان في الحجم والشكل	ثلاثة اقسام
اجزائه	نقطة الاتصال غير واضحة ، وحلقاتها متلاصقة ، وجلدها ناعم ، لين	نقطة الاتصال واضحة ، الانفصال ، لا تكاد ترى متصلة ، ومقاطعه واضحة . خشن صلب
الاجنحة	ليس لها اجنحة مطلقاً	لها أربعة اجنحة
الارجل	لها أربعة أزواج	لها ثلاثة أزواج
العيون	من زوج الى ستة أزواج مفردة	لها عينان ، يحتوي كل منهما على آلاف من عيون لا ترى الا بالمجهر ، غير ثلاث مفردة
القرنان	لا قرون لها . بل هما فكان وقد تستعملهما كالقرنين	لها قرنان في مقدم الرأس . هما حواس بها تسمع وتلمس وتشم
الفكان	موضوعان في مقدم الرأس ، وهما آلة افتراسه . وهما أنبوبتان	ليس لها مخالب سامة كمخالب العنكبوت
الغازل	لها غزالات في مؤخر جسمها ؛ تنسج من غزلها شبكتها الحبيثة	لا تغزل ، ولا غزالات لها . بل غزلها لعاب من فمها
التنفس	لها اكياس رئوية في مؤخر الجسم تنفس منها وتنفتح في شقوق	تنفس بواسطة أنابيب عند المقاطع التي في جسمها
الحلقة	تفرغ تامة الحلقة لا تمر بها تغيرات	يتغير شكلها ثلاث مرات
النمو	ينمو جسمها بمرور الايام كالحيوان الآخر	متى تمت تغيراتها واطوارها لا تنمو

القسم الثاني

في

حياة النبات

رأينا ، مجازاة لمنهج الدراسة ، ان نعتبر باب الحشرات الملقحة ، من حياة النبات . وذلك لأن الكلام فيه يرتبط بالنبات اكثر مما يتعلق بالحيوان . ومن أجل ذلك ، عقدنا باباً خاصاً بالحشرات ، وضعناه في القسم الأول في حياة الحيوان

ولا نزال نكرر النصيح للمعلمة ، بالاعتماد في ترتيب دروسها على أوقاتها الطبيعية ، المرهونة بها . وان تكون الدراسة عملية ، وعلى المشاهد بقدر الاستطاعة . فتزور معهن حديقة المدرسة أحياناً ، لمشاهدة عالم الحشرات فيها ، ورابطتها بالأزهار . وليشاهدن الثمار وأطوار تكونها ، وكيف تطيب البذور وتنقشر . وتشجعهن على جمع بعض نماذج الحشرات ، والأزهار وفحصها . وترشدهن الى دراسة بعضها في العطلة الصيفية ، اكبر المواسم الطبيعية وأغناها عندنا

هذا ويشتمل هذا القسم على خمسة أبواب

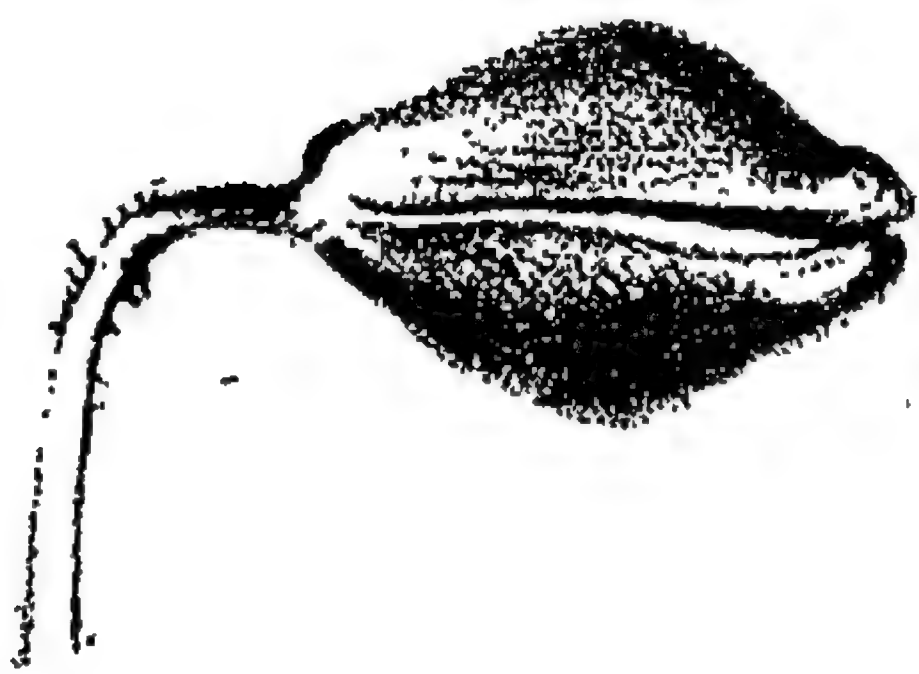
الباب الأول

الأزهار واخصابها

الوسائل : الأضرار الزهرية والأزهار اللازمة — الرسوم التخطيطية لشرح
الأجزاء ، والأخصاب ، وزيارة الحشرات للأزهار الخ

قبل أن نتكلم في الأخصاب نذكر مقدمة في أجزاء الزهرة بنوع من
التفصيل أكثر مما في السنة الأولى فنقول :
ما هي الزهرة ؟

يظن عامة الناس ، أن الزهرة هي الجزء الملون بألوان لطيفة في بعض
النبات ، والذي يتصاعد منه رائحة عطرية مقبولة غالباً . ولكن هذه الأجزاء
التي هي الغلافات الزهرية ، ليست إلا أعضاء ثانوية . وأهم من تلك
الأجزاء أعضاء التناسل التي بداخلها ، أي أعضاء التذكير والتأنيث
كانت الزهرة زراً زهرياً ، نوع غير أضرار الأوراق



(شكل ١٣٣)

زر الخشخاش الزهري

(١) وتكون الأوراق الخارجية

للزر الزهري غالباً خضراء . وهذه هي

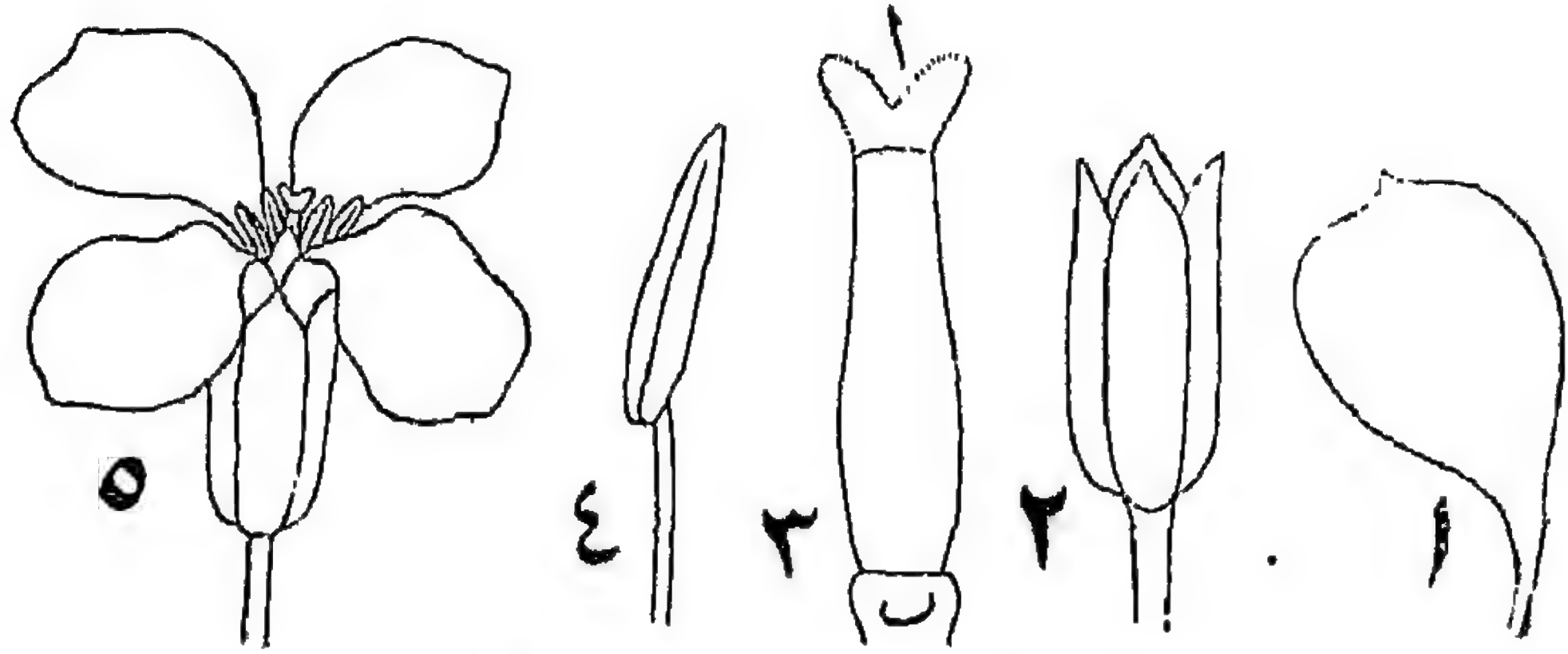
وريقات الكأس . وفائدتها وقاية الزر

أولاً ، وإمساك الزهرة بعد انفتاحها ثانياً

ولكي نفهم جيداً كيف تؤدي

وريقات الكأس وظيفتها ، نتناول زهرة المنتشر مثلاً ، فإذا وجدنا زراً غير

منفتح، نرى كيف تتم هذه الوريقات عملها ، بل وفي إمسالك الزهرة اذا



(شكل ١٣٤) زهرة المنثور وأجزاءها

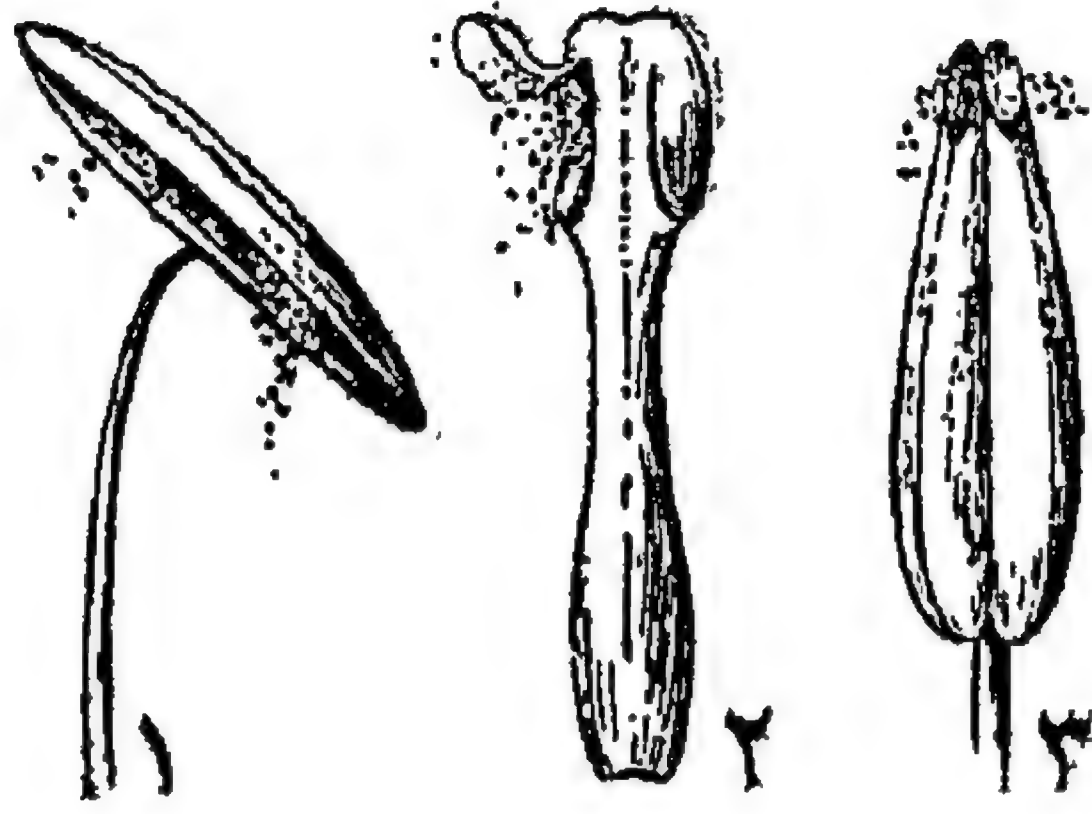
(١) وريقة التويج (٢) الكأس (٣) عضو الأنثى

(١) الاستجماتة (ب) المبيض

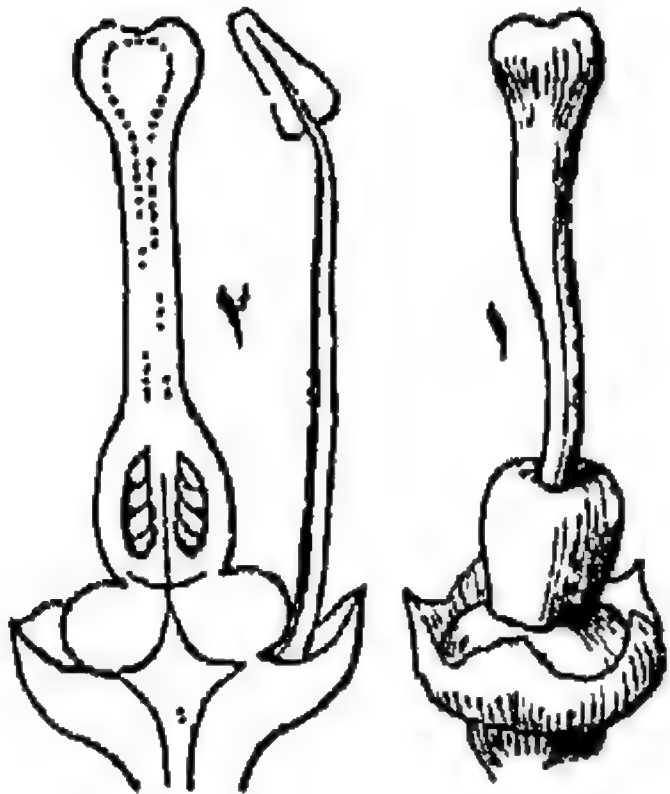
(٤) عضو تذكير (٥) الزهرة

ابتسمت ، لأننا اذا مزقنا وريقات كأس زهرة منه ، نامية تماماً ، نجد وريقات التويج عاجزة عن بقائها في مكانها ، منتصبه كما كانت في الكأس (٢) أما الأوراق الملونة ، ذات الرائحة فهي وريقات التويج . وهي ملابس الزهرة . فكما أن الملابس الجميلة تجتذب الأنظار الى لبسها ، وتجعل منظره حسناً (كما يقول المثل العامي) ، كذلك التويج للزهرة . تجتذب وريقاته الحشرات بما لها من لون ورائحة . ثم اذا أتمت عملها ذوت وسقطت ، لأنها أصبحت غير مهمة ، بل المهم هو الأجزاء الحيوية في الداخل (٣) أما الخيوط المتفخمة من طرفها الأعلى ، والمنتصبه من قاعدة الزهرة ، فهي أعضاء التذكير . وفي أطرافها الانتيرات التي تحتوى الطلع فيطلق سراحه في الوقت المناسب تحت تأثير الجو ، وعمر الزهرة ، حينما يأتي وقت قيام الزهرة بعملها كما في شكل ١٣٥

(٤) وفي مركز الزهرة عضو الأنثى ، وفيه الاستجماتة من الأعلى



(شكل ١٣٥) بعض طرق انفتاح الانتيرات
(١) الانفتاح الطولى (٢) بواسطة صمامات (٣) بمسام فى أعلى فلقى الانتيرة



(شكل ١٣٦)

أعضاء البرتقال

(١) عضو الأنثى

(٢) مقطع رأسى

لهضوى تذكير وتأنث

والمبيض من أسفل ، والخيط بينهما أحياناً . وفى
المبيض توجد البويضات التى تكون حبوباً وبذوراً
غلافها جدار المبيض (كما سيأتى تفصيله)

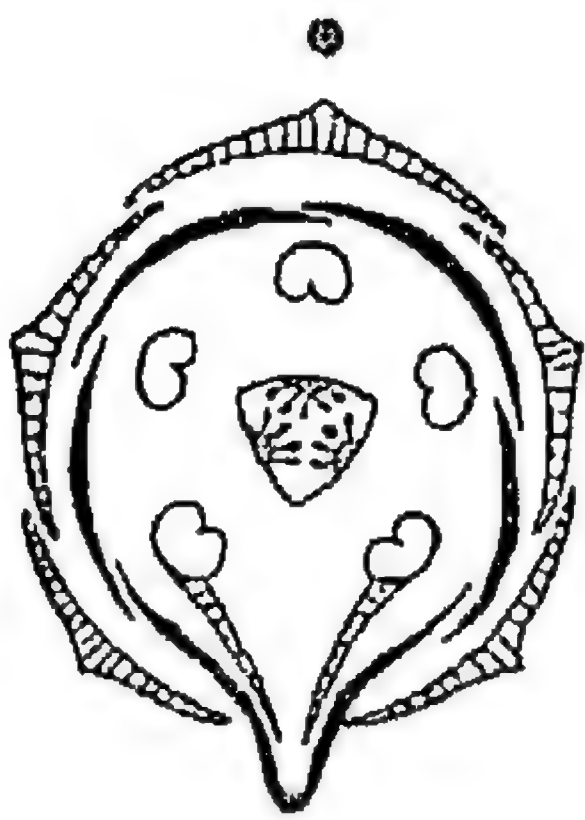
تلك هى أجزاء الزهرة الكاملة . ويكون

ترتيبها فى الزهرة عادة فى دوائر ، تعرف بالحلقات الزهرية

الحلقة الأولى - هى الحلقة الظاهرية للزهرة

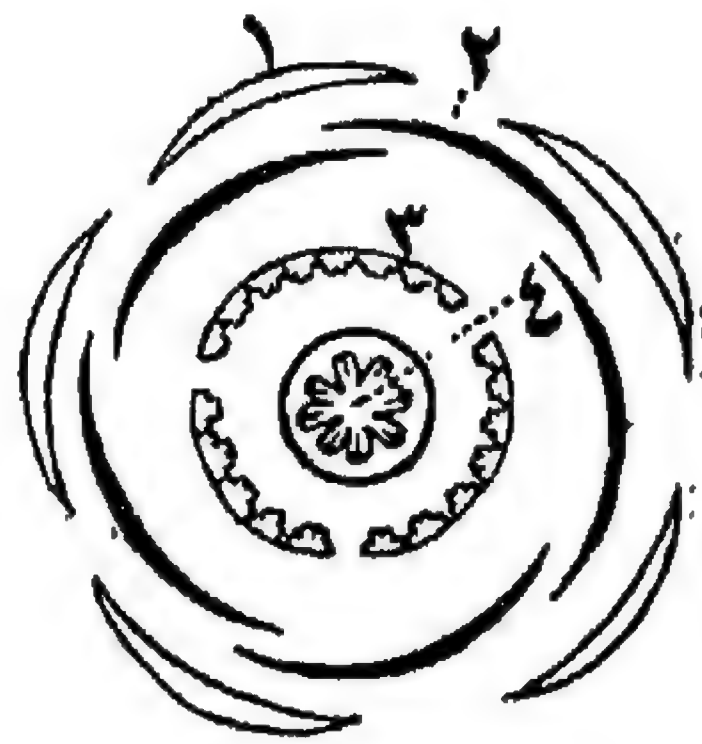
وهى الحلقة الكاسية وتتركب من وريقات الكاس .

وهى غالباً خضراء . وقد تكون ملونة ، فتكون حمراء



(شكل ١٣٨) تصميم البنفسج

تنظر فيه الحلقات الزهرية



(شكل ١٣٧) تصميم البرتقال

يوضح الحلقات الزهرية الاربع

في الرمان ، وبرتقالية في أبي خنجر ، وبنفسجية عند العائق مثلاً . وترتب هذه الوريقات عادة في دائرة واحدة . وفي الشليك تكون في دائرتين وفي القطن في ثلاث دوائر

ومما يلاحظ في بعض أشكال الكأس ، نوع من الوريقات الزغبية تكون حزمة صغيرة تسمى (شوشة) ، وتوجد في الأزهار المركبة أو غيرها . فتكون وريقاتها شعرية ، وأوسع بكثير من الثمرة ، كما يشاهد في زهرة الهندباء البرية



(شكل ١٣٩)
كأس زغبية

الحلقة الثانية - هي التويج ، وهي الغلاف الزهري الثاني . وتكون غالباً ذات لون برّاق بهيج ، وذات رائحة ذكية . وإذا اتحدت وريقاته مع وريقات الكأس في اللون سميت بالمحيط الزهري كما في زهرة النرجس شكل ١٤٠

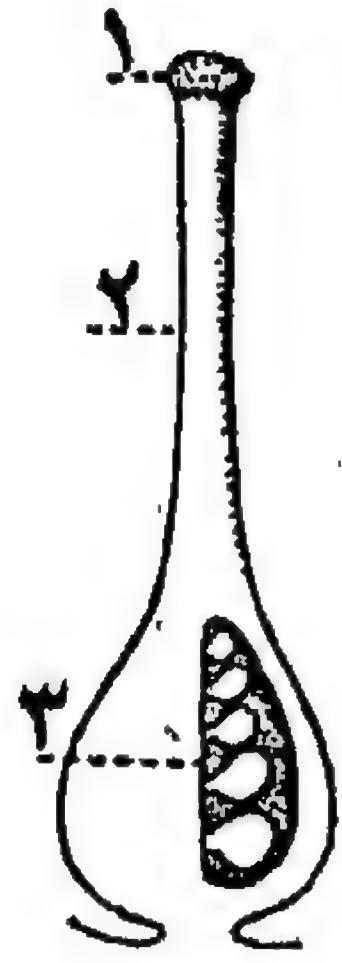
الحلقة الثالثة - هي أعضاء التذكير . وكل واحد منها يتركب من ثلاثة أجزاء :



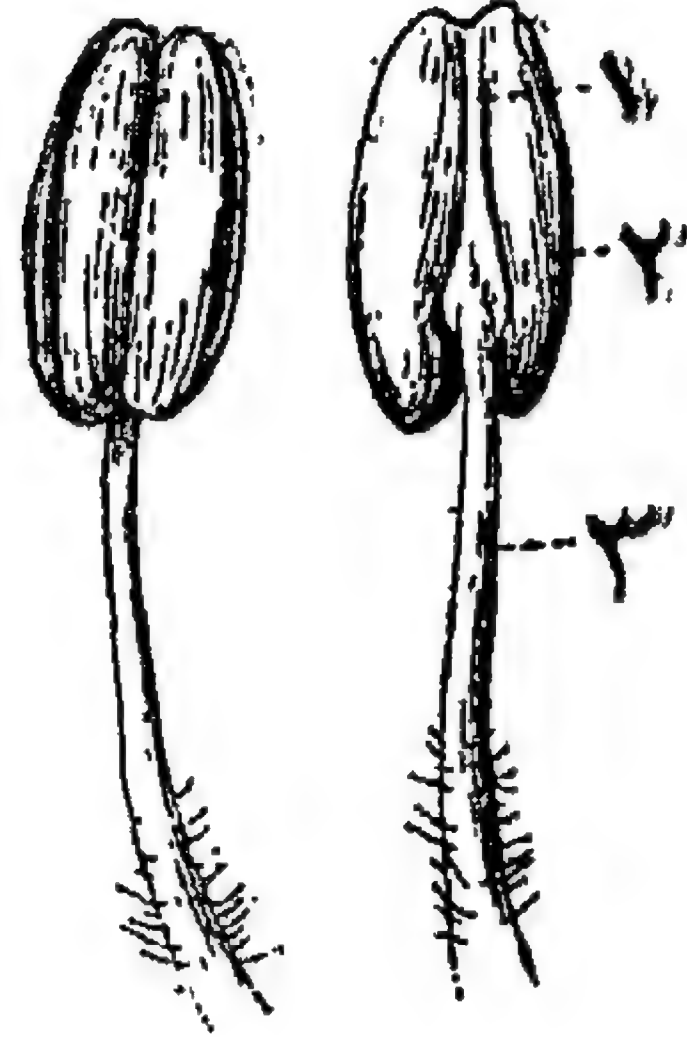
(شكل ١٤٠)
المحيط الزهري

١ - الخيط الذي به تتصل ببقية أجزاء الزهرة
٢ - الانتيرة ، وهي العقدة بل الصندوق الذي في أعلى الخيط

٣ - الطلع وهو المسحوق التناسلي الذي يوجد في تلك الصناديق ؛ وهذه الحبوب ليست دائماً منفصلة بل قد تكون متضامة بواسطة مادة زلاية



(شكل ١٤٢)
أجزاء عضو الأنثى
(١) الاستجمانة
(٢) الخيط
(٣) المبيض



(شكل ١٤١)
أجزاء عضو الذكـر
(٣) الخيط (٢) الانتيرة
(١) الوصلة بين فلقتيها
ومنظر هذا العضو من
الخلف . أما الثاني فيرى
من الامام

الحلقة الرابعة — هى الحلقة الباطنية الداخلية فى مركز الزهرة ، وتتركب من عضو الأنثى ، وحولها أعضاء الذكـر ، ووريقات التويج ، ثم وريقات الكأس . وهى ورقة متنوعة . وأجزاء الكاملة ثلاثة :

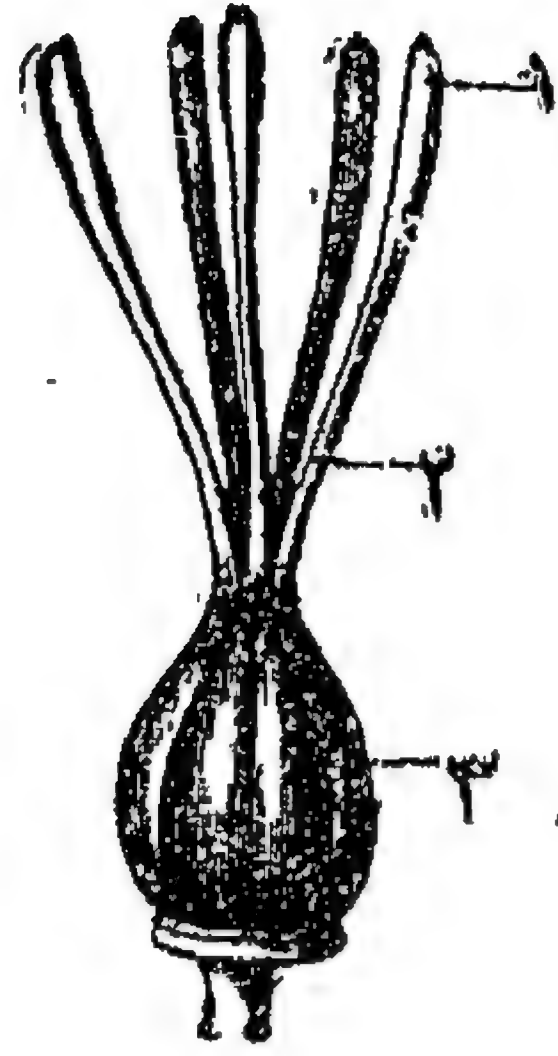
١ — المبيض : وهو الجزء المنتفخ السفلى ، وهو صندوق ، يحتوى على كرة أو كرات صغيرة ، تسمى بالبويضات

٢ — الخيط : ويقوم على المبيض ، وينتهى بالجزء الثالث وهو :

٣ — الاستجمانة : وتلتحم أقسام عضو الأنثى ، أما كلية كما فى زهرة

الترجس (شكل ١٤٣) ، وقد تكون المبايض ملتحمة ، والخيوط

واستجماناتها غير ملتحمة كما فى زهرة الكتان (شكل ١٤٤)



(شكل ١٤٤)

عضو تأنيث الكتان

(١) الاستجماتة (٢) الخيط (٣) المبيض

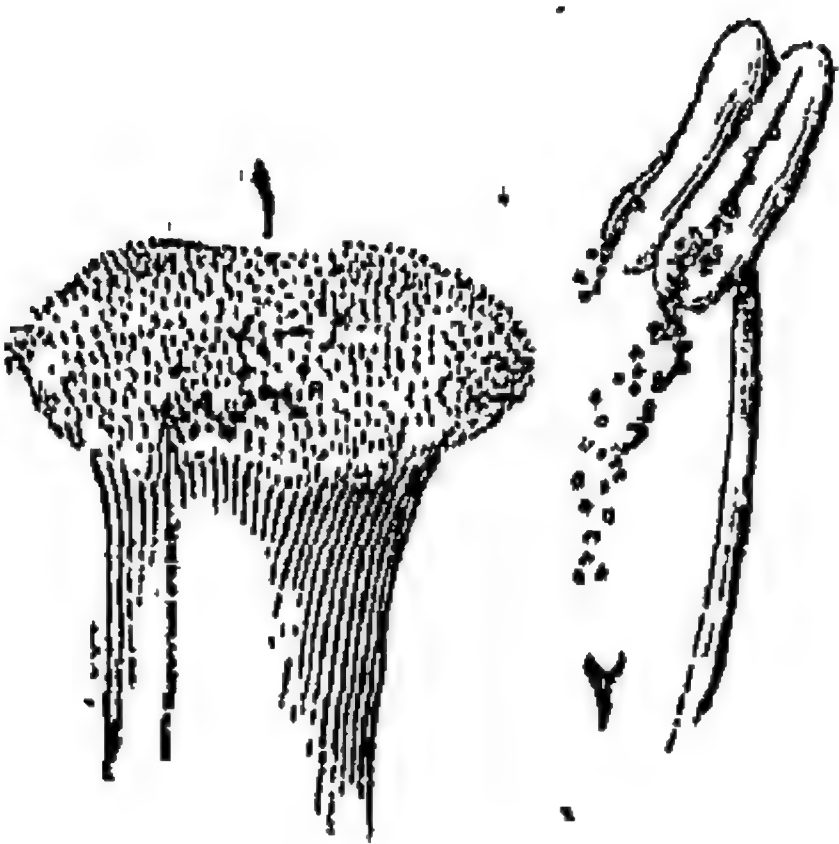


(شكل ١٤٣)

عضو تأنيث النرجس

والمهم من أجزاء عضو التأنيث هو المبيض . لأنه هو الذي يكون
الثمرة ، وما فيه من البويضات يكون البذور أو البزور . غير أن هذه
البويضات لا تنضج من نفسها ، بل لا بد أن تؤثر فيها حبوب الطلع ،
التي في الانتيرة على النحو الآتي . وذلك هو ما يسمى بالاختصاب

✽ الاختصاب ✽

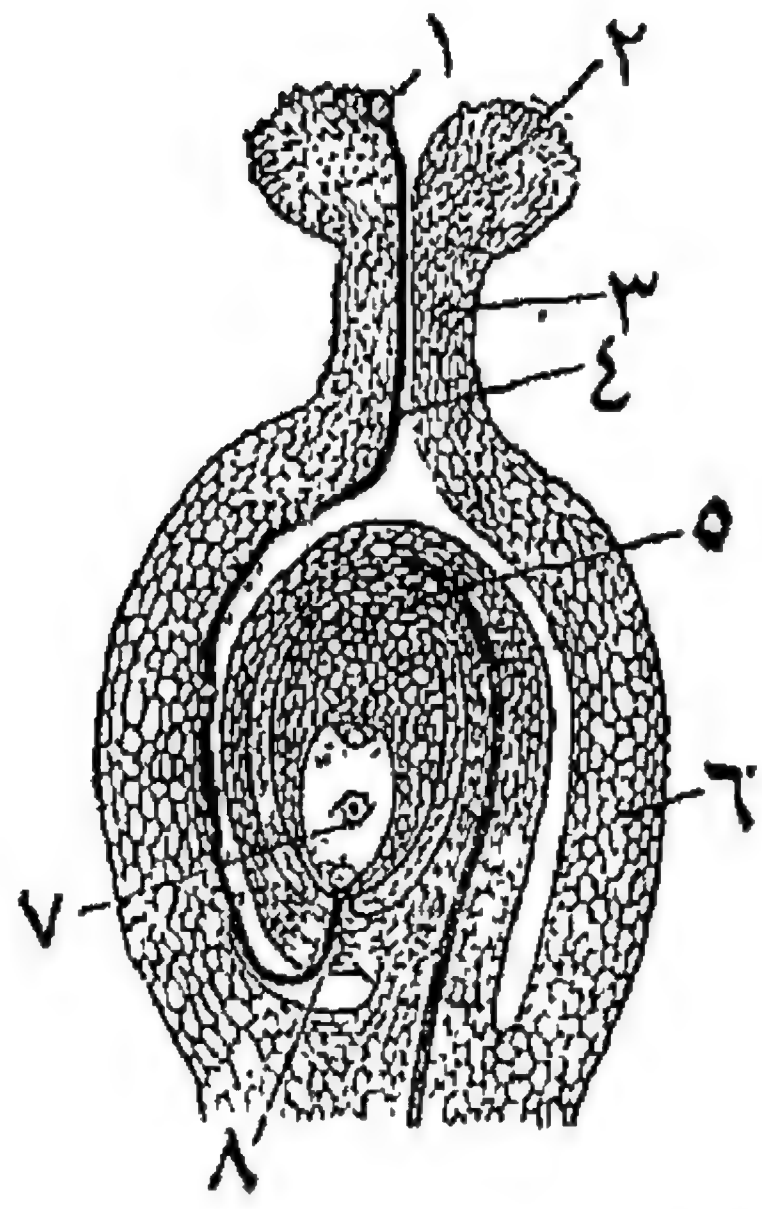


(شكل ١٤٥) الاختصاب

(١) الاستجماتة

(٢) طلع عضو التذكير

أعضاء التذكير والتأنيث هي أهم أجزاء
الزهرة ، وبدونها لا يتم اختصابها ، ولا تنتج
ثمراً أو بذوراً . وقبل أن يتم الاختصاب لا بد
للطلع في أعضاء التذكير من الاتصال بعضو
التأنيث ؛ وذلك أن تقع حبة الطلع على
الاستجماتة الزججة ، فتلتصق بها ؛ وحينئذ
يحدث في الحبة تنوع ، فتكون ما يسمى



- (شكل ١٤٦) الإخصاب
 (١) حبة الطلع (٢) الاستجماعة
 (٣) الخيط (٤) أنبوبة الطلع
 (٥) المبيض (٦) جداره
 (٧) بويضة (٨) فتحة المبيض

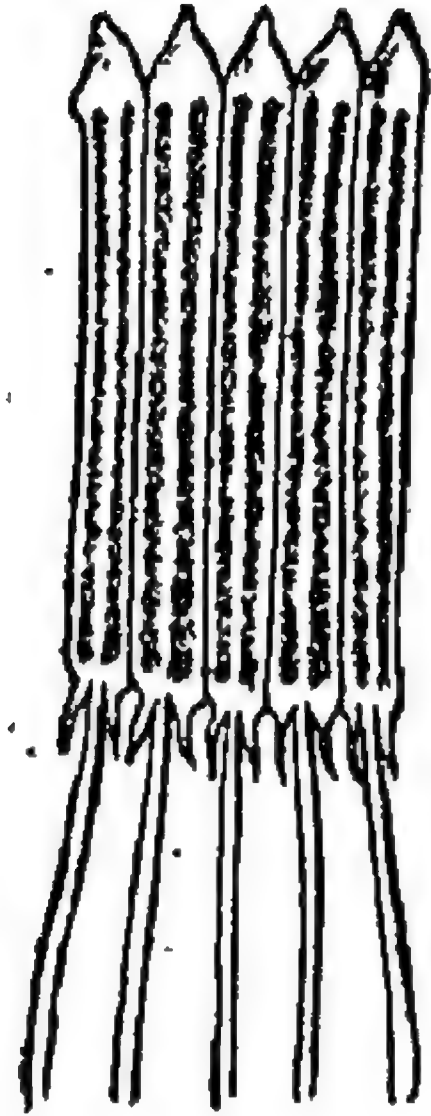
بأنبوبة الطلع، التي تنمو وتمتد إلى أسفل ،
 داخل الخيط حتى تصل إلى المبيض .
 وهناك تفرز حبة الطلع عصيراً على
 البويضة فتتكوّن الثمرة أو البذرة

والإخصاب نوعان : شخصي وخارجي

فالإخصاب الشخصي ما حصل بين
 أعضاء التذكير والتأنيث الموجودة في
 زهرة واحدة ، كما في النبات المائي الذي
 لا تصعد أزهاره على سطح الماء

والإخصاب الشخصي يتم أيضاً في
 الأزهار التي يكون إخصابها قبل الابتسام ،

كنبات الفصيلة المركبة شكل ١٤٧ و ١٤٨



(شكل ١٤٨)
 منظر انتيرات ملتحمة
 من الداخل



(شكل ١٤٧)
 إخصاب القرطم
 (١) الانتيرات مكونة حلقة
 (٢) الشعر على الخيوط

وذلك أن زهيراتهما تشتمل على أعضاء تذكر تلتحم ، مكونة لأنبوبة
منتهية بالانتيرات التي تنفتح من الداخل ، بحيث أن عضو التأنيث متى نما ،
وصعد الى أعلى ، داخل تلك الأنبوبة ، تضبط استجماته المسحوق
التناسلي ، بمرورها على جدر الانتيرات فيحصل الإخصاب
وللاخصاب الشخصى عوائق كثيرة منها :

١ - أن الأزهار كلها ليست خنثى (بها أعضاء الذكر والتأنيث معاً)
بل بعضها مذكر ، فيه أعضاء الذكر فقط فلا يوجد فيه بويضات تولد
الثمرة ، وبعضها مؤنث ، فيه أعضاء التأنيث فقط ، فلا يوجد فيه الطلع .
وفي كلتا الحالين لا يتأنى الاخصاب الشخصى

٢ - بعض الأزهار مدائى فتكون الاستجمامة معلقة تحت الانتيرات
ولا يمكن سقوط الطلع عليها ، منع وجود كل من عضوى الذكر والتأنيث فيها
٣ - بعض الأزهار لا يتم نضج طلعها وبويضاته فى آن واحد .
فاذا تم نمو الطلع فى زهرة دون البويضات ، أخصب هذا الطلع زهرة
أخرى تامة نمو البويضات ، والعكس بالعكس

٤ - بعض النبات يحمل نوعاً واحداً من الأزهار ذكراً أو أنثى فقط
٥ - قد ثبت لدى بعضهم أن الثمرة تكون أحسن بالإخصاب

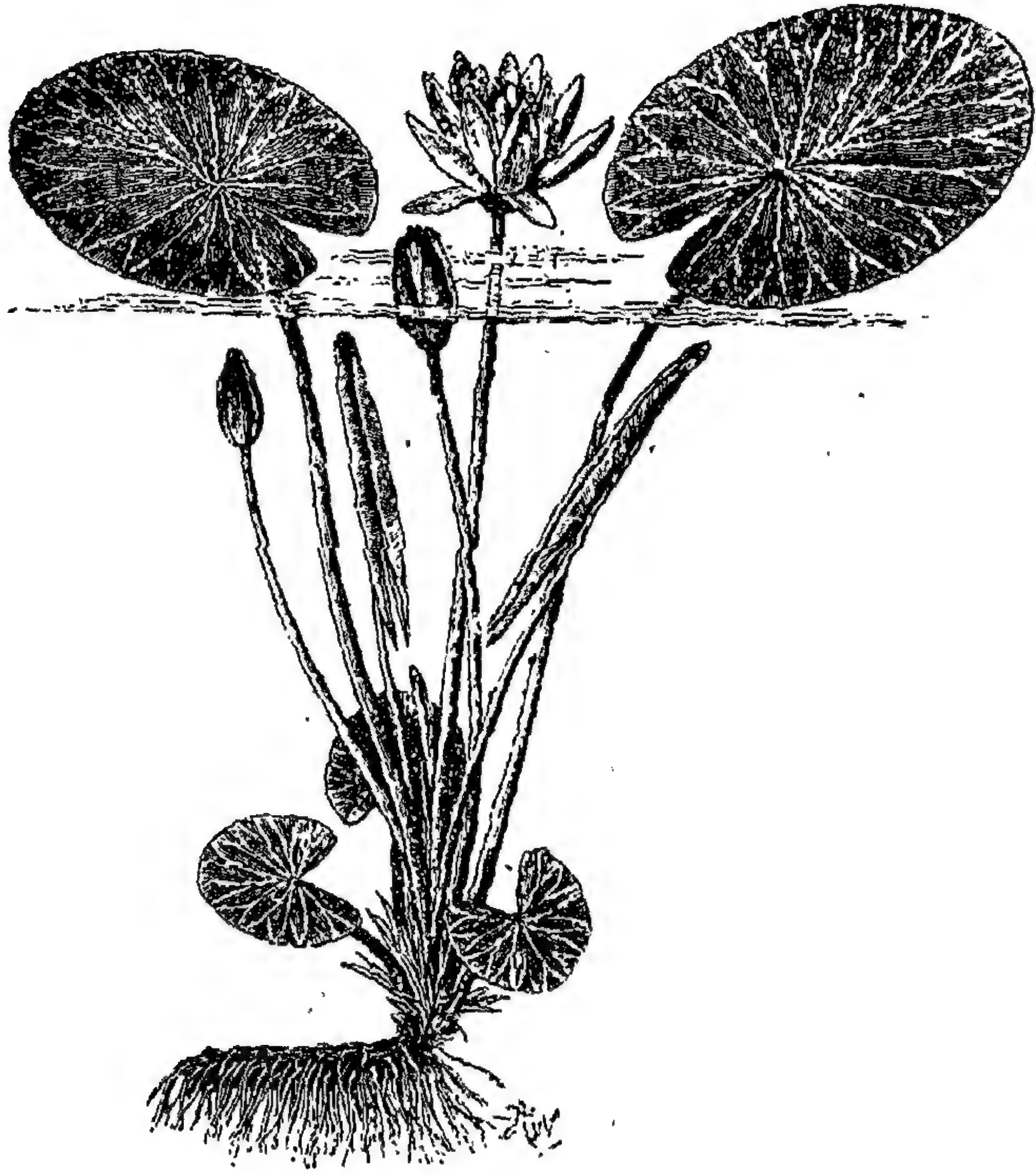
غير الشخصى

وبالنظر لمثل هذه العوائق لابد من وجود طرق أخرى بها يحصل الإخصاب وتولد الثمرة . وطرق الإخصاب غير الشخصى كثيرة؛ نذكر منها الإخصاب بواسطة الرياح ، والحشرات ، وغيرها :

الإخصاب بواسطة الرياح :

مثل الأشجار التى تكتسى بالأزهار ، كالشمش والمان ، يكون إخصابها بواسطة الهواء . فإذا ما نضجت حبوب الطلع انفتحت الانتيرات وخرج منها هذا الحب وانتشر ، فيتلف معظمه فى الريح ، ويسقط بعضه عفواً على الاستجماعة ، فيتم الإخصاب . وفى هذه الحالة تكون كمية الطلع عظيمة جداً حتى إذا ضاع بعضه اكتفى بالباقي ، ولذا يشاهد كثير منه واقعاً على الأرض ، بقرب الشجرة أيام الإزهار . ومما يلاحظ أنه ، لكي تسهل هذه العملية ، لا تورق الشجرة إلا بعد الإخصاب ، حتى لا يعوق وجود الورق عماية التلقيح .

وكثير من التبات المائى الذى يعيش فى قاع البرك والمستنقعات تصعد أزهاره على سطح الماء وتبتسم فيتم إخصابها فى الهواء شكل ١٤٩ ، ١٥٠ . ويلاحظ أيضاً ان الأزهار التى يتم إخصابها بواسطة الرياح ، تكون فى غنى عن وريقات التويج ، ذوات المناظر الخلابة ، والرائحة الجذابة

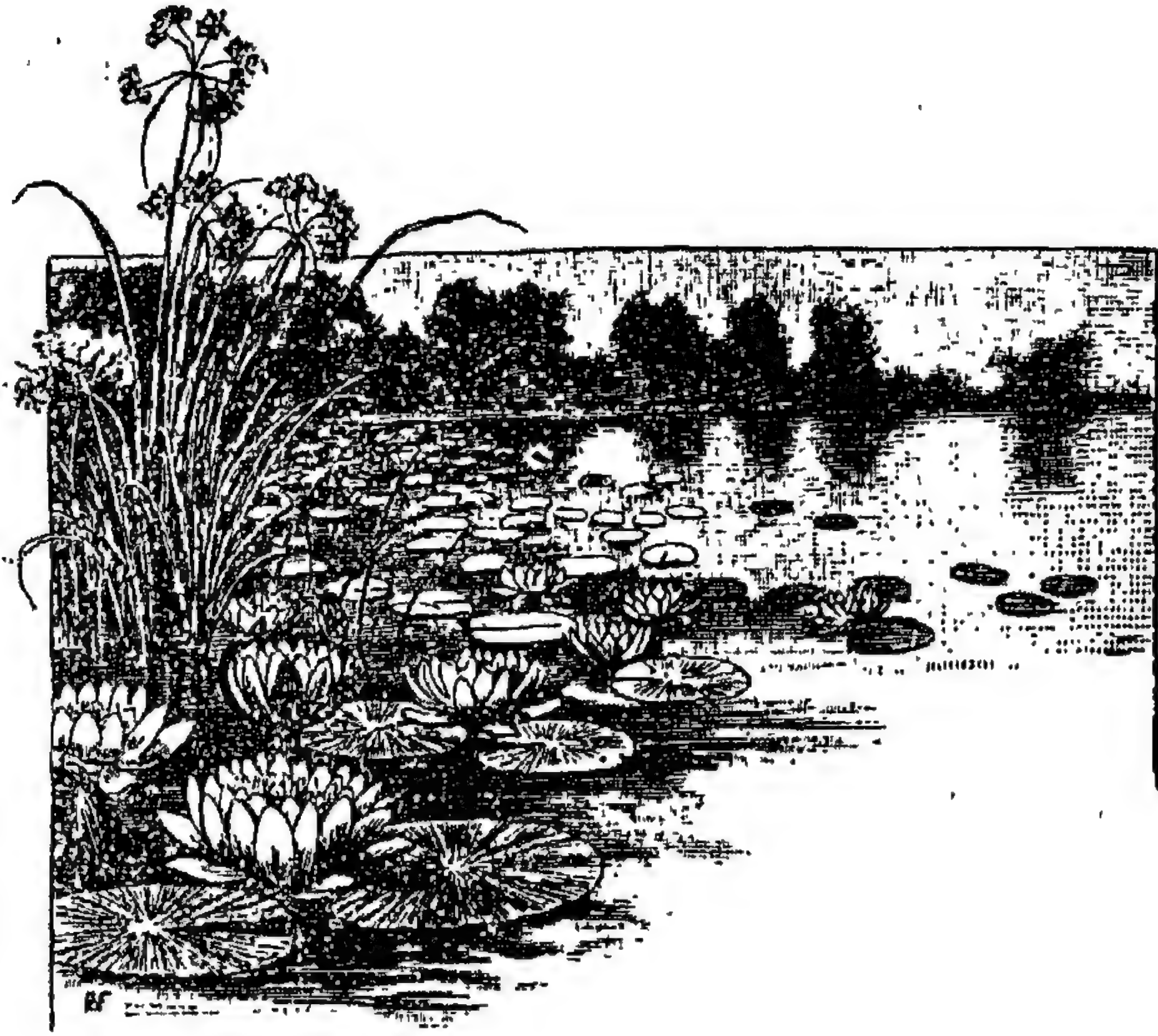


(شكل ١٤٩)

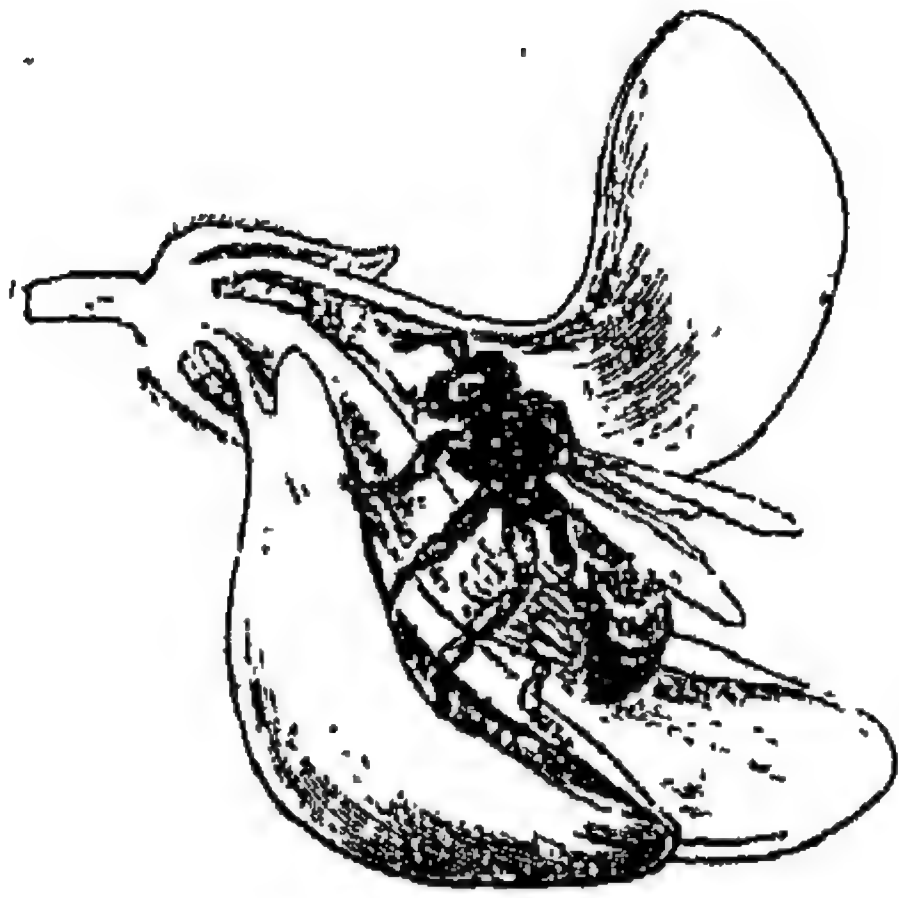
النبلوفر (البشنين) لا تبتسم ازهاره قبل خروجها فوق سطح الماء
والاخصاب بواسطة الرياح طبعى وفيه يقول الله تعالى (وأرسلناه
الرياح لواقح)

الاخصاب بواسطة الحشرات

هذا النوع من الاخصاب عادى جداً ويتم بطريقة بسيطة
١ - قنزور الحشرات (كالنحلة مثلاً) الأزهار، للبحث عن رحيقها
المركّز في قاعدتها، لتتغذى به . فحينما تتخذ طريقها الى قاع الزهرة،

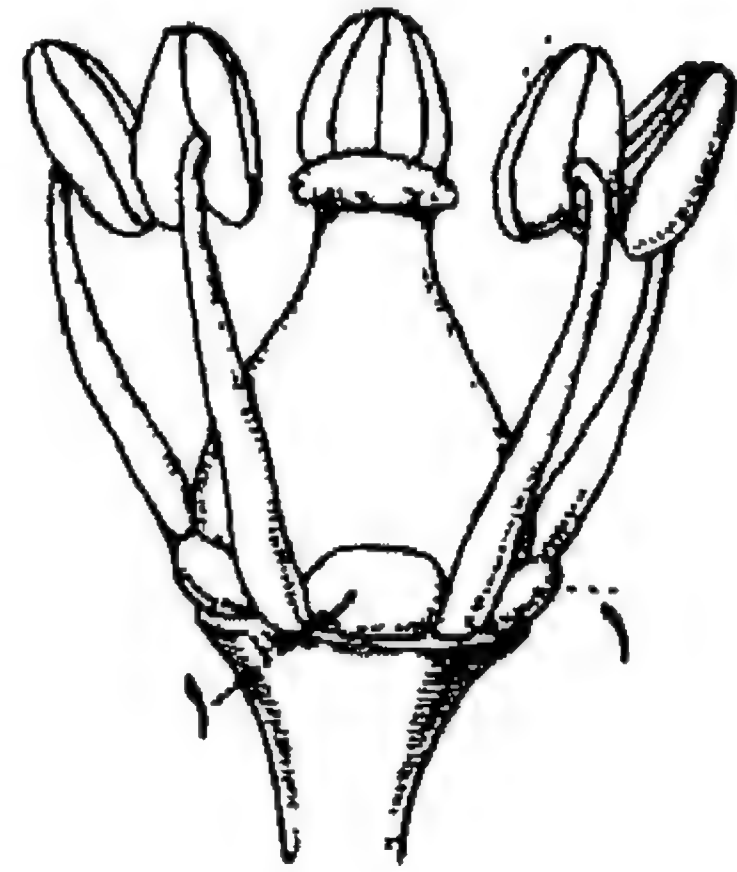


(شكل ١٥٠) ابتسام أزهار النيلوفر وأوراقه السابحة
في الماء (وبجانبه البردى بأوراقه الهوائية)



(شكل ١٥٢)

النحلة في داخل الزهرة وتحتها الاعضاء

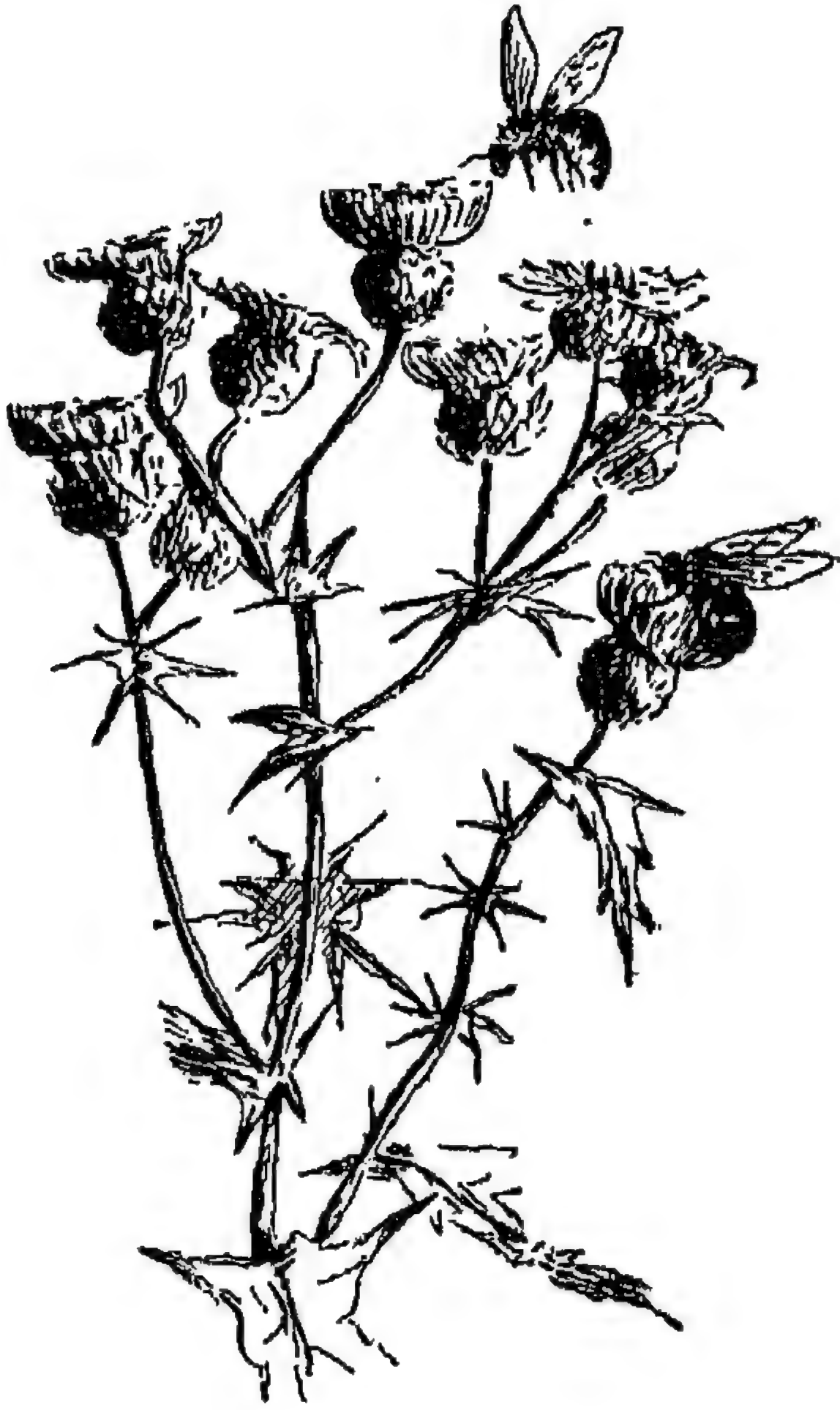


(شكل ١٥١)

زهرة العنب بها غدد الرحيق بين

اعضاء التذكير رقم (١)

تصادفها أعضاء التذكير، وفي انتيراتها الطلع، فتضطر الحشرة للإخلاء
طريقها، بأبعاد هذه الأعضاء؛ فيعلق الطلع الذي فيها بجسمها المغطى



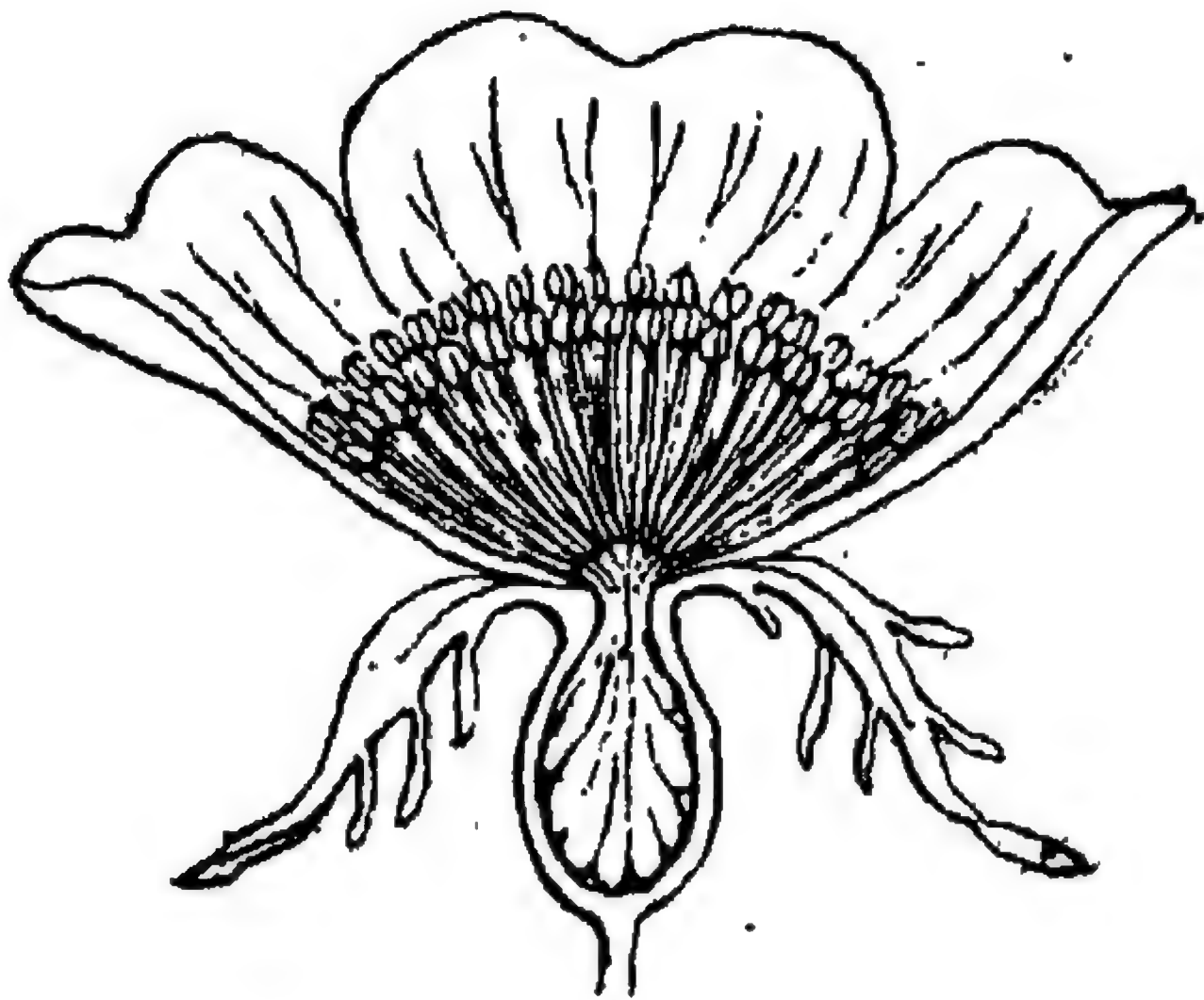
(شكل ١٥٣)

النحلة تزور القرطم

بالشعر، عفوًا . ولما كان ما في الزهرة
من عصير لا يكفيها، لزم أن تنتقل
الى زهرات أخرى لتحصل على ما
يكفيها منه

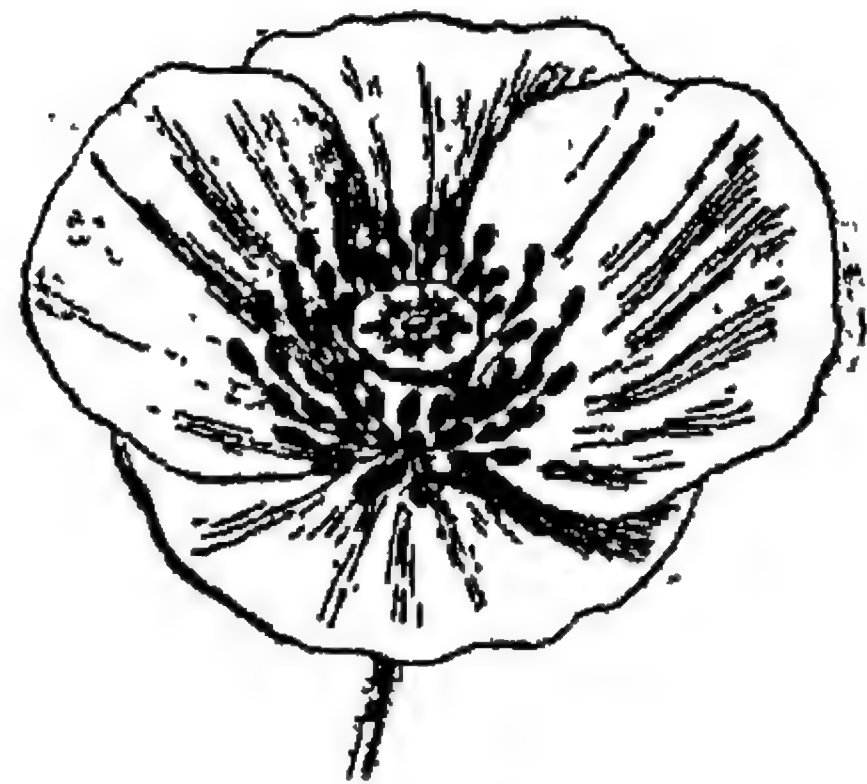
٢ - اذا انتقلت الحشرة الى
زهرة أخرى لاتمام غذائها، وجسمها
مغطى بالطلع، كما يغطي جسم
الطحان بالدقيق، فعند دخولها
فيها، واحتكاكها بأجزاء الزهرة
الداخلية، يسقط بعض الطلع من
جسمها ويقع على الاستجمانة .

وبهذه الطريقة غير المدبرة، ينقل الطلع من زهرة الى أخرى، ويتم
الاخصاب بواسطة الحشرات



(شكل ١٥٥)

مقطع زهرة الورد البري



(شكل ١٥٤)

زهرة الخشخاش

٣ - بعض الأزهار يكون عديم الرحيق ، غير أنه يكون كثير الطلع .
فتزوره الحشرات لهذا الغرض كالورد والخشخاش ولهذا كانت كثيرة
أعضاء الذكر التي نحتوى على الطلع شكل ١٥٤ ، ١٥٥

٤ - تميل الحشرة الزائرة الى ثلاثة أشياء في الزهرة ؛ وهى الرائحة
الذكية (غالباً) ، واللون الجميل الزاهى ، والشكل المناسب لجسمها . فكل
حشرة لها نوع خاص من الأزهار

وقد ظهر أن الحشرات تفهم اللون والشكل والرائحة ؛ فيلاحظ أن
النحلة اذا قصدت زهرة فى الصباح ، استمرت طول النهار ، تجمع الرحيق ،
والهباء من هذه الزهرة

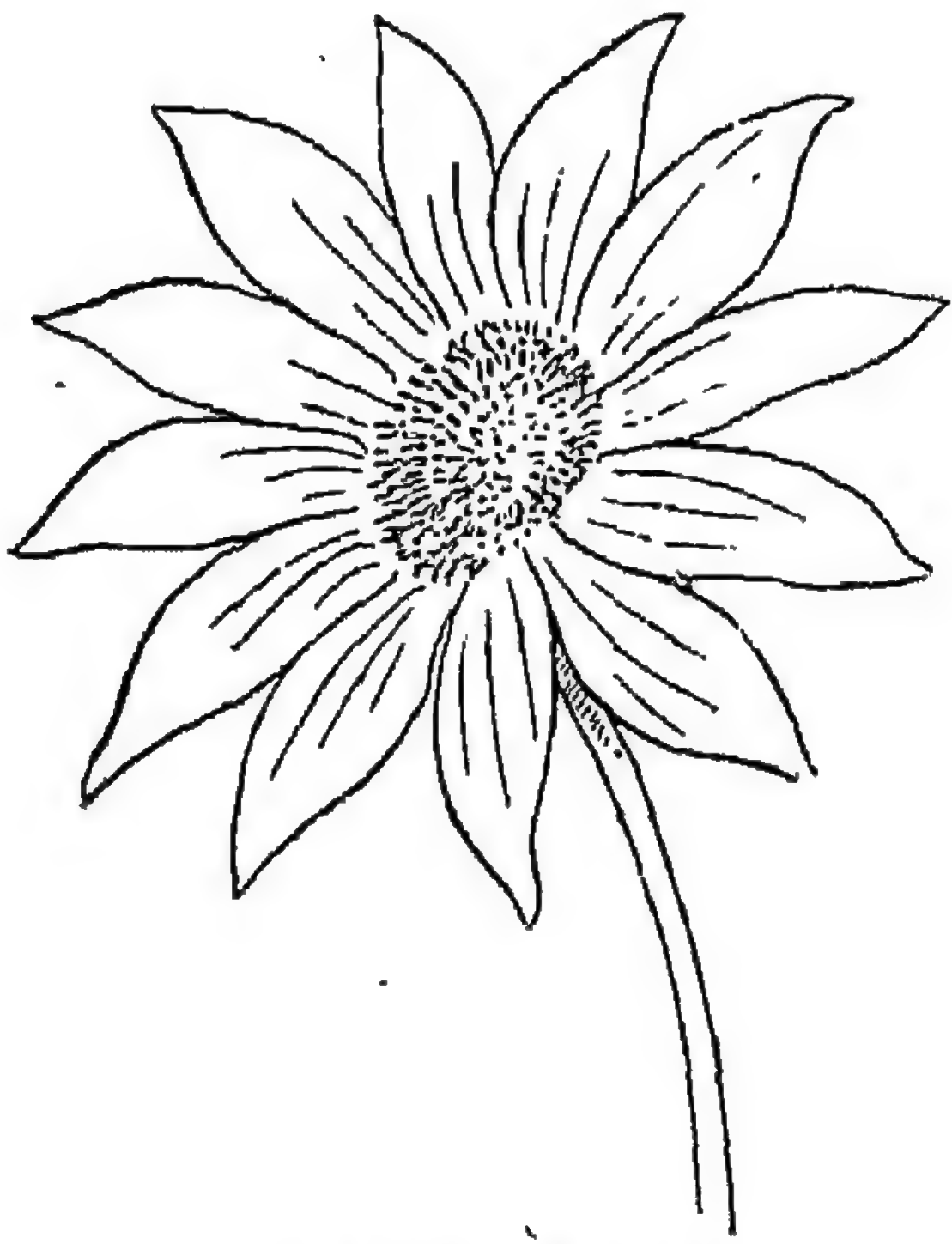
ولذلك أيضاً تزور الخنافس والذباب بعض الأزهار الكبيرة الواسعة
الفم ، والتي تشبه كيس شرائقها فى اللون والرائحة . ومن هنا نجد بعض
الأزهار ذا رائحة حادة غير مقبولة لدينا ، ولكنها محبوبة عند هذه الحشرة .

٥ - الأزهار الليلية ، التي تلقحها حشرات ليلية ، كالفراش والبعوض
مثلاً ، يلزم أن يكون لونها مما يُمَيِّز ويظهر فى ضوء الغسق . فتكون بيضاء
أو صفراء باهتة ، حتى ترى فى الوقت الذى يختفى فيه مثل الخشخاش
والأقحوان . فالفراشة تهافت على السراج كما تهافت على تلك الأزهار
البيضاء ؛ لأن الزرقاء أو الصفراء ، أو الحمراء ، لا تظهر ليلاً

وهذه الأزهار تبتم ليلاً فتنتشر رائحة خاصة تهتدى إليها الحشرات
الليلية ، فتزورها وقتئذ لأنها تغضب بالنهار ، وتفقد رائحتها أيضاً . فلا
تلاحظها الحشرات النهارية

واجتذاب الحشرات بواسطة الرائحة فقط ، ليس قاصراً على الأزهار الليلية ، بل يشمل النهارية أيضاً .

٦ - ظهر مما ذكر أن الحشرات لا تستغنى عن الأزهار لتغذيها منها ، كما تحتاج الأزهار إلى الحشرات لإخصابها . فالفائدة متبادلة بين الحشرة والزهرة . ولذلك لا تزور الحشرات الأزهار عديمة الرحيق ، إذا كانت عديمة الرائحة ، والألوان الجذابة ، فتقوم الرياح لها بعملية الإخصاب حينئذٍ .

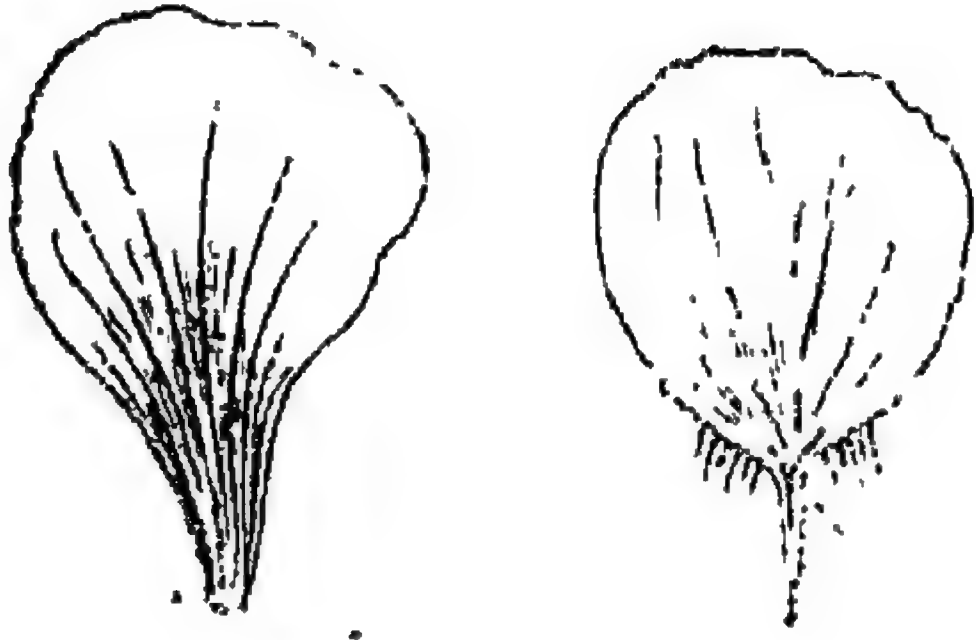


(شكل ١٥٦)

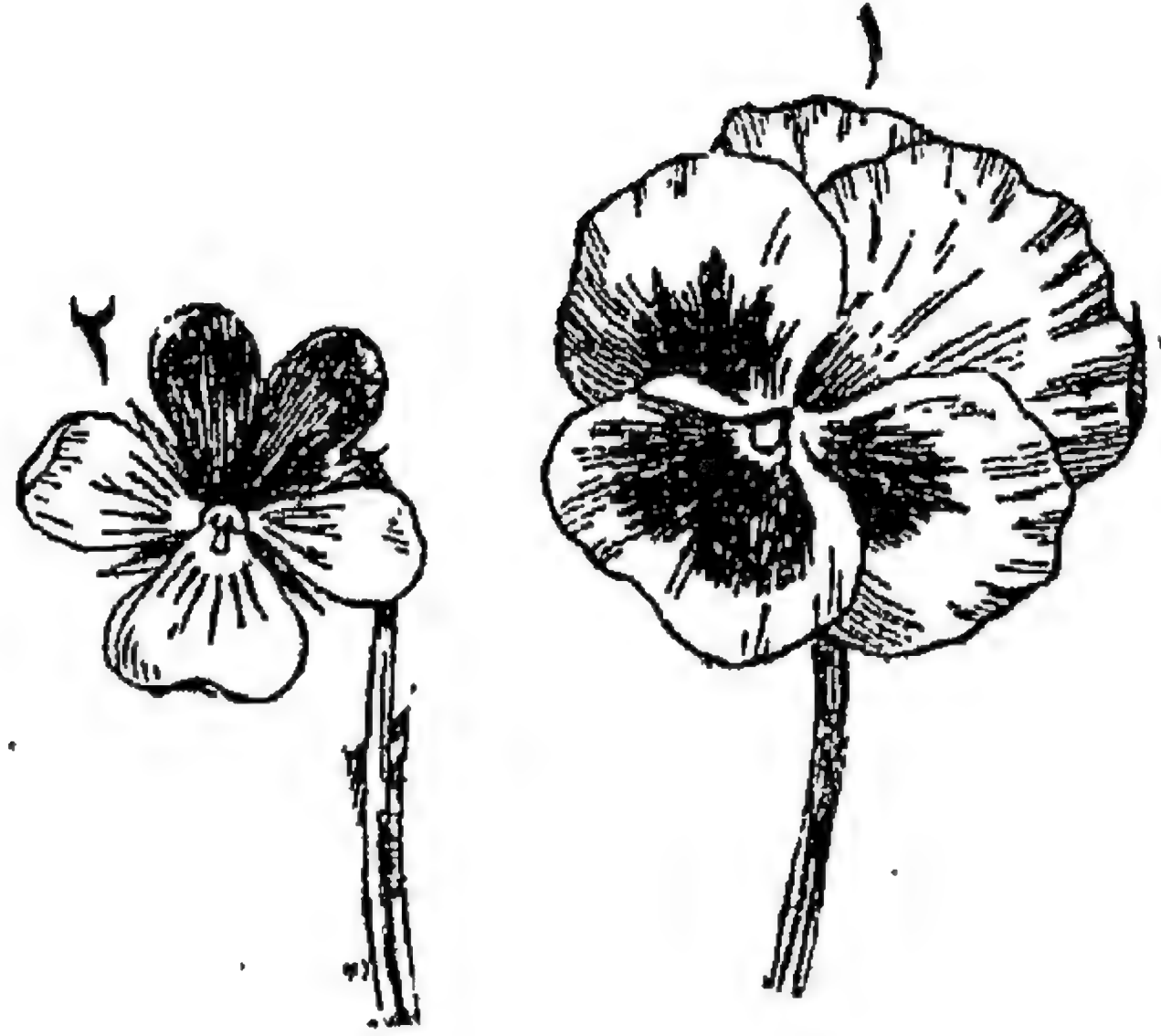
زهرة عباد الشمس

٧ - قد يوجد في الأزهار آثار وعلامات ، تقوم مقام الألوان ، البهيجة ، الجذابة ، في الإعلان عنها . وكثير منها يجتذب الحشرات بمباينة ألوانها واختلافها ؛ ففي عباد الشمس مثلاً يوجد الأصفر الفاقع مع الأسمر الداكن ، وفي الاقحوان الأبيض مع الأصفر . وكذلك ألوان زهرة الثالوث (البانسيه)

وبعضهم يعتبر بقع الألوان ، التي في وريقات تويج هذه الأزهار ، كزهرة الثالوث وأبي خنجر ، والبنفسج - دليلاً ، يرشد الحشرة ، ويقودها إلى موطن الرحيق ، في قاعدة الزهرة . ويعتقدون أن هذه الخطوط - المسماة دليل الرحيق ، والتي لا تفيد ليلاً - لا توجد في الأزهار التي تزورها الحشرات الليلية



(شكل ١٥٨)
نوعا وريقتي تويج أبي خنجر
وباحدهما دليل الرجيق



(شكل ١٥٧) دليل الرجيق
(١) زهرة الثالوث (البانسيه)
(٢) البنفسج

الخصاب بغير الريح والخمائر :



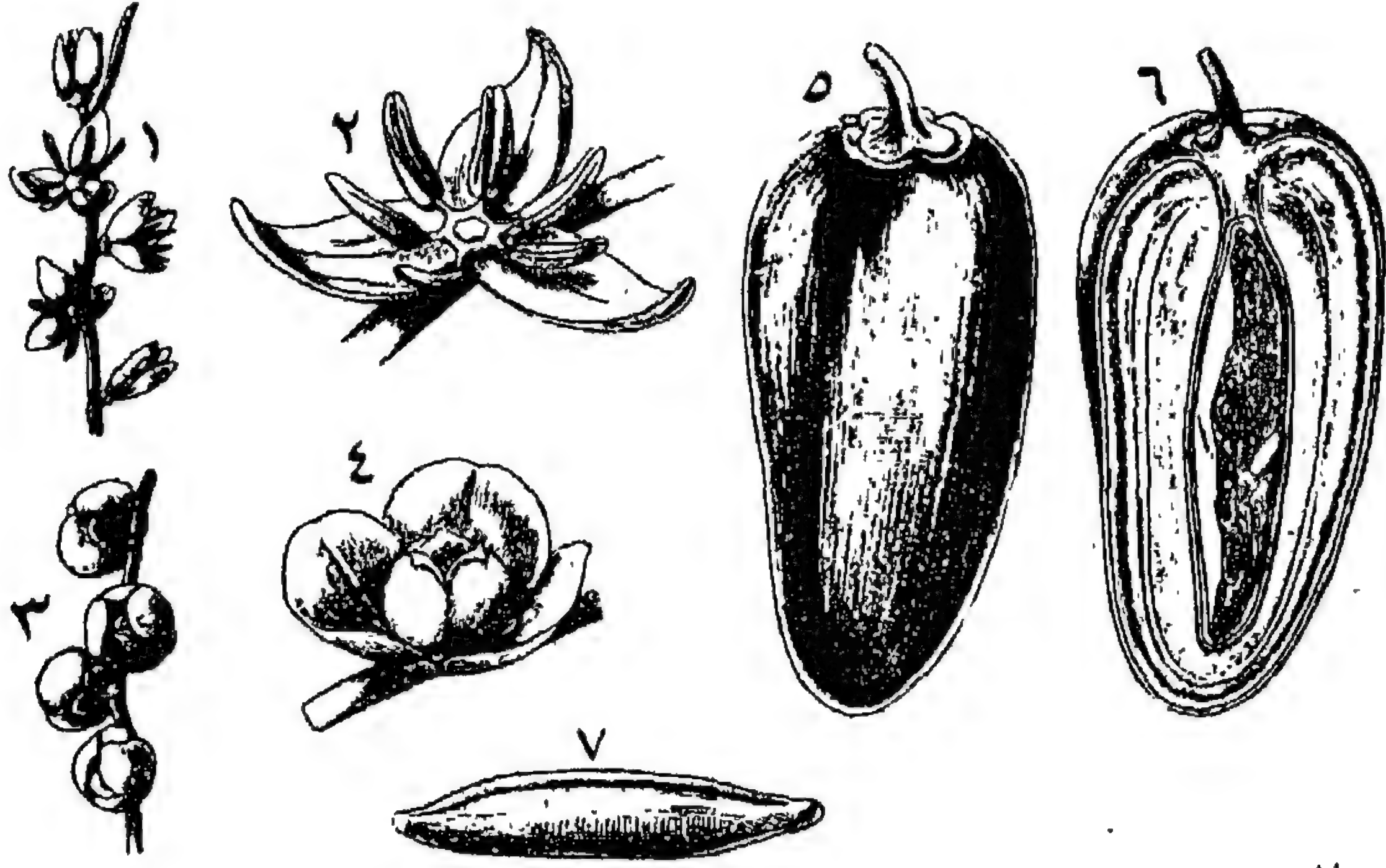
(شكل ١٥٩) نبات الذرة
(١) الزهرة المذكرة
(٢) الزهرة المؤنثة

بعض الأزهار يتم إخصابه بواسطة
الطيور أو القواقع أو التيارات المائية

وقد يساعد وضع الأزهار النسبي على
الإخصاب. ففي الذرة مثلاً توجد الأزهار
المذكورة في أعلى النبات ، والأزهار
المؤنثة دونها ، فيسقط الطلع بثقله على
الزهرة المؤنثة فيخصبها .

وفي أزهار النبات ثنائي المسكن
كالنخيل ، يكون الإنسان هو الواسطة في

الأخصاب ، لحاجته الى الثمرة التي تنفع في تغذيته . فيقوم الانسان بعملية تأبير النخل ؛ فينقل الطلع من جُف^(١) النخل المذكور ، إلى النخل المؤنث .



(شكل ١٦٠) زهر النخل وثمره

(١) عنقود مذكر (٢) زهرة مذكرة (٣) عنقود مؤنث (٤) زهرة مؤنثة
(٥) ثمرة (٦) مقطعها (٧) نواة البلح

هذه هي طرق الاخصاب الشائعة

ومما يلاحظ أنه بعد تمام عملية الإخصاب ، وانعقاد الثمرة ، تجذب اليها جميع العصارات المغذية في الزهرة ؛ فيقف نمو الكأس ، والتويج ، وأعضاء التذكير ، فتسقط جميعها . إلا في أحوال نادرة ، يشاهد فيها بقاء الكأس ونموها كما في التفاح والكمثرى

(١) الجف وعاء طلع النخل . وتأبير النخل تلقينه

الباب الثاني

الحشرات الملقحة

الوسائل : الازهار المتنوعة لبيان ملاءمتها للحشرات المختلفة — الفراشة بنوعها — انبوبة قح وكوب ماء — الفراشة البيضاء والكبريتية — بعض أنواع الفراش — نمل في أنبوبة زجاجية — قرص العسل — شمعه — رسوم تخطيطية — الذباب في زجاجة — الرسوم اللازمة للاجزاء — نمل — بقره — رسم بعض أنواعه — الزناير وأنواعها — عش الزناير الخ

١ - كثير من الحشرات ترحب بها الزهرة — مع العلم بأنها تمتص رحيقها — لتقوم بإخصابها ؛ غير أنها تذكره استقبال بعضها ، وتحمي نفسها منها ، وتسليح نفسها لمقاومتها.

تلك هي الحشرات الزاحفة التي تتسلق الزهرة ، وتسترق الرحيق ، وتزحف بدون ثقل الطامع ، وخدمة الزهرة ، في القيام بعملية الأخصاب. ولكي تبقى الزهرة نفسها سطو هذه الحشرات على رحيقها ، بلا مقابل ، تتسلح بشعر على ساقها ، أو نعومة الساق فيها ، أو بعصير لزج ، أو قشور ، أو حراشيف ، أو شوك ، يعرقل مسعاها ، في سبيل الحصول على الرحيق غصبا ونهبا .

فالنمل العامل ^(١) (عديم الأجنحة) ، يقدر قيمة الرحيق ، ويود لو يحصل

(١) هذا بالنسبة لبعض الازهار وقد شاهدت في ١٠ يولييه سنة ١٩٢١ النمل على زهرة عباد الشمس لأنها تساعد على اخصابها

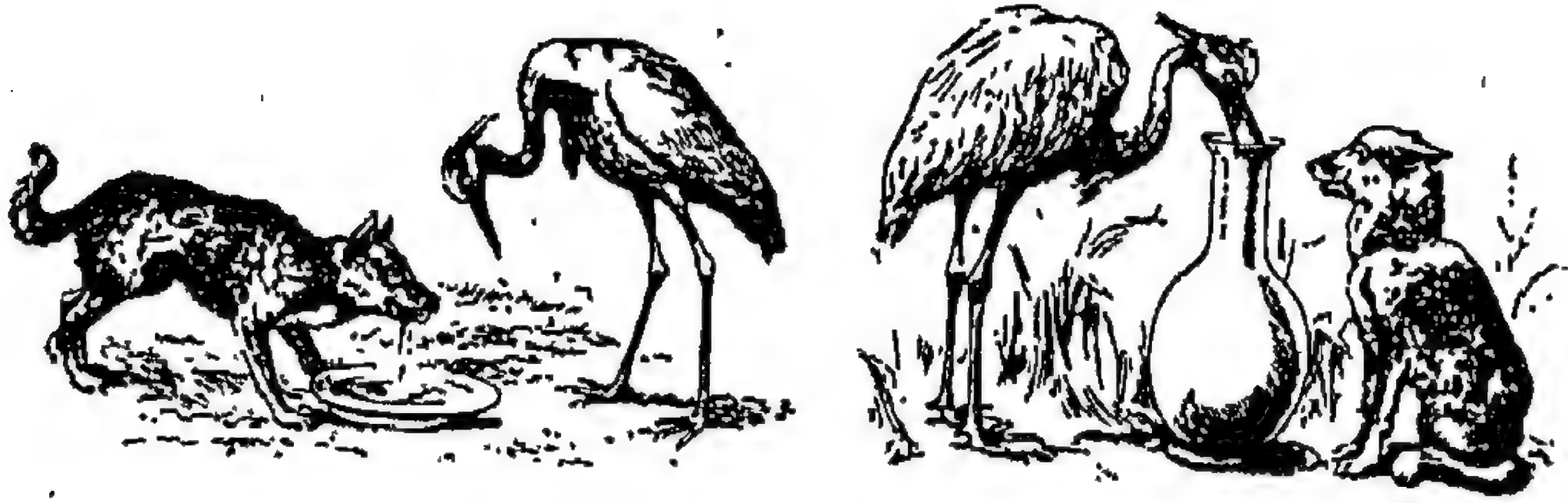
على جزء منه ، بأى طريقة كانت . ولكنه لا يفيد الزهرة ، فلا يمكنه الاقتراب منها ، لأنه من الحشرات الزاحفة ، ولكثرة العوائق التى تحول دون دخوله اليها . غير أن بعض النبات يدخر رحيقه فى غدد على أوراقه ، ومنها يمكن النمل ونحوه الحصول على مدخره من القوت

٢ - أما الحشرات الملقحة فتدعوها الأزهار اليها ، بلونها البهيج السار ، ورائحتها التى تميزها الحشرات . وتختلف الأزهار أيضاً فى الشكل ، كاختلافها فى اللون . وتتفق فى ذلك مع الحشرة التى تزورها . فالفراشة ، والفراشة النهارية ، والنحل ، والذباب يختلف بعضها عن بعض فى عضو المص عندها . فهو قصير عند بعضها طويل عند الآخر



(شكل ١٦١) خرطوم الفراشة (شكل ١٦٢) لسان الذبابة رقم ١

فالذباب مع زهر اللبلاب مثلاً ، والنحلة بخرطومها الطويل مع البرسيم ، ولا ينفع كل منهما مكان الآخر . (مثلهما فى ذلك مثل اللقلق والثعلب فى حكايتيهما المشهورة شكل ١٦٣)



(شكل ١٦٣) الثعلب والقلق

وكثير من الأزهار ، كأبي خنجر ، والبنفسج ، له مهماز يدخر فيه



(شكل ١٦٤) زهرة أبي خنجر (شكل ١٦٥) النحلة في زهرة البنفسج

الرحيق . فلا تنفع فيها غير الحشرات ذوات الخرطوم الطويل



(شكل ١٦٧)

نحلة على برسيم



(شكل ١٦٦)

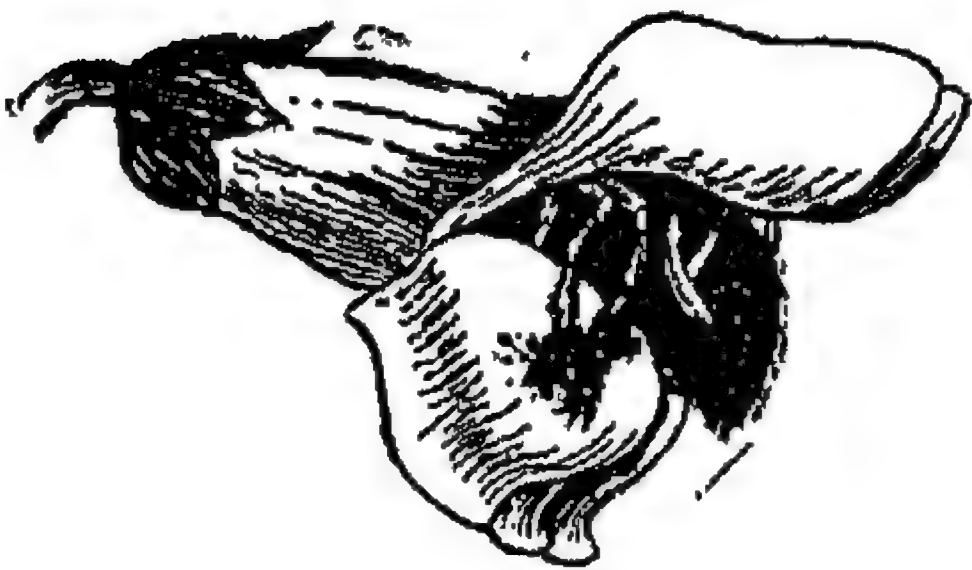
لسان النحلة رقم ١

وبعض الأزهار تكون وريقات تويجه أنبوبة طويلة، وهناك تختزن رحيقها،
أما إذا شاهدنا غدد الرحيق في أطراف وعاء الحبوب ، فإننا ندرك أن
هذه الزهرة ميدان الذباب . وبعض الأزهار ذو موقف تحط عليه الحشرة
وقت زيارتها ثم تأخذ في كشف أنبوبة الرحيق حيث تتمرغ في الطالع
وبعض الأزهار البسيطة الواسعة المفرطحة ، يعيل إليها الذباب
والخنafس . ومن هنا يمكن مراقبة مثل هذه الحشرة فوق زهرة الخشخاش،
تتردد عليها ، وتتمرغ في طالعها

وبعض الحشرات الضخمة يعيل الى الأزهار ذات الفوهة الواسعة
٣ - وقد أثبت الاستقصاء أن بعض الحشرات يعيل الى بعض
الألوان الخاصة ، وينصرف عن غيرها ؛ فاللون الأزرق ، والأرجواني
للنحلة ، وكذلك الأصفر ؛ ويظهر أنها تكره الأحمر الصرف . وقد تزور
بعض الأزهار الحمراء اذا اختلط لونها بلون ثان مع وجود علامات تجتذبها
كما في زهرة (حنك السبع)

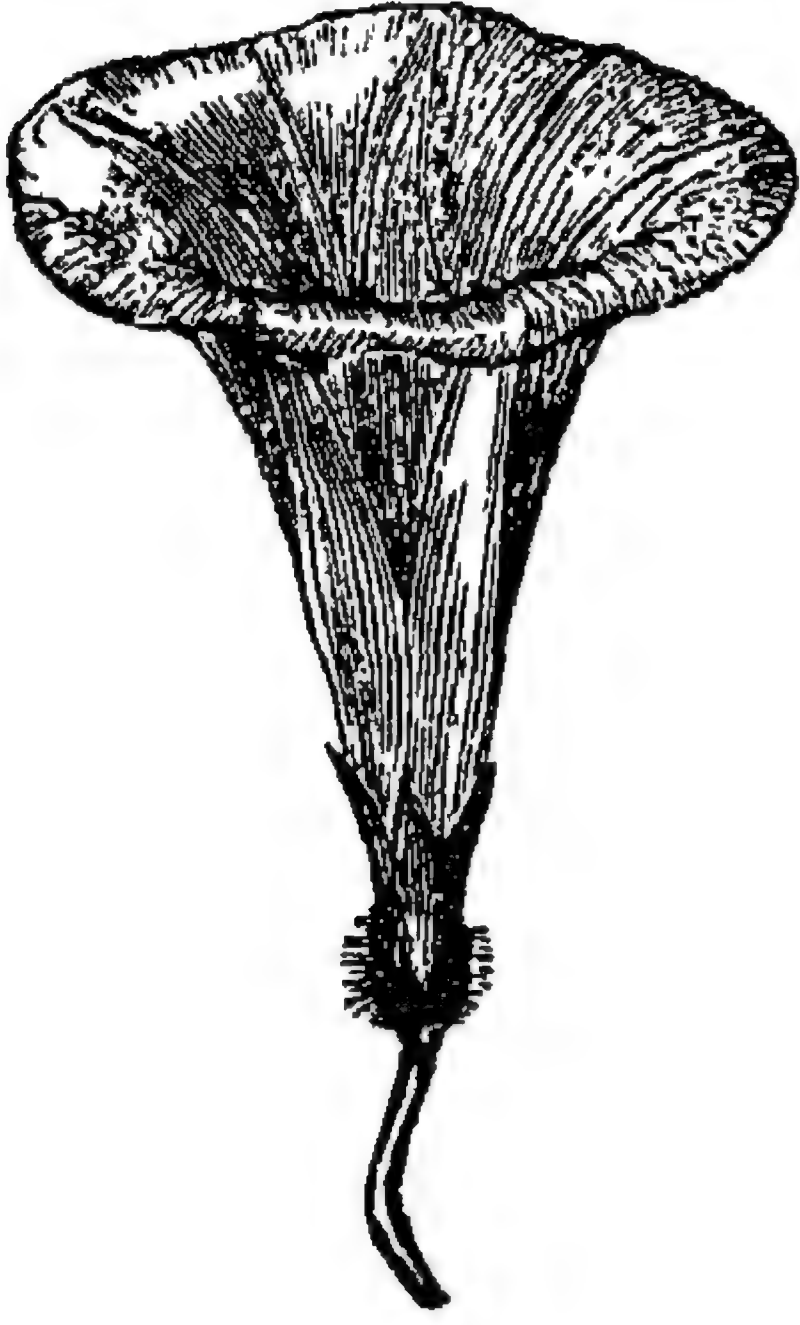
والزناير تحب من الأزهار الأصفر المشوب بالسمرة (وهذا هو لونها الطبيعي)
والذباب الصغير ، يفضل الأصفر الضارب إلى الخضرة

والذباب مع الخنافس ، تزور الأزهار ،
وهي من حملة الطلع وثقلته . غير أنها تميل
الى الأزهار الكبيرة المفتوحة ، أو الأزهار
المركبة ، المكتولة ، المكدسة التي تشبه
غلاف هذه الحشرات في دور الجنين في
اللون والرائحة



(شكل ١٦٨)

النحلة في زهرة حنك السبع



(شكل ١٦٩)

زهرة ست الحسن

والأزهار العميقة، كالسلة، وزهرة الدخان،
لها رائحة تجذبها الفراشة والنحل ، ولكن
لا يجذبها مثل الذبابة

وعلى الجملة فالحشرات مصاصة الرحيق ،
تشبه في شكلها أزهارها الخاصة بها

٤ - هذا هو مجمل الكلام في مناسبة
الحشرة للزهرة وبيان الرابطة بينهما

غير أنه قد أخذنا الإعجاب بعملها ، وما
تحتويه دروسها ، من أممات فضائل

الأخلاق ، فحملنا ذلك على التوسع في الكلام عليها بمقد فصول خاصة
لكل واحدة منها



(شكل ١٧٠)

زهرة الدخان

وليس لنا من غاية ، غير السعي وراء تصوير حقائق هذا
العالم العجيب ، الذي يصح أن يعتبر محوراً تسير حوله
دروس الأخلاق والتهديب

ولا يفوت المعلمة انتهاز الفرص في خلال هذه الدروس ،
للحث على محاسنها ، باحتذاء أمثلتها في حب العمل ،
والاقتصاد ، والسعي لمصلحة الجميع ، والابتعاد عما لا يجدي ،

وادخار الفضل من الأشياء لوقت الحاجة اليه ، وبعد النظر في العمل ، والعناية
بتربية الجنس ، وغير ذلك من مكارم الأخلاق ، وعلى الشيم . جل

الحكيم القدير

ملاحظة : يجدر بالمعلمة في أوقات الاختصاص ، أن تتردد مع طالباتها على الحديقة ، ومعهن قطع ورق صغيرة ، يهزرن عليها الأزهار ، ليشاهدن الكثير من أنواع الحشرات الملقحة المختلفة . وقد يكون من المتيسر عمل ذلك في الفصل إلا أن قطف الأزهار ونقلها قد يضيع بعضها

(١)

﴿ أبو الدقيق ﴾

نرى من الأسلم ، أن نطلق هذا الاسم - مع مجازيته - على كل ما يدعو العامة بالفراش ليليتها ونهاريتها ، إذ لا يجوز أن نتساهل الآن في وضع الأسماء الحقيقية لمسمياتها وضعاً علمياً

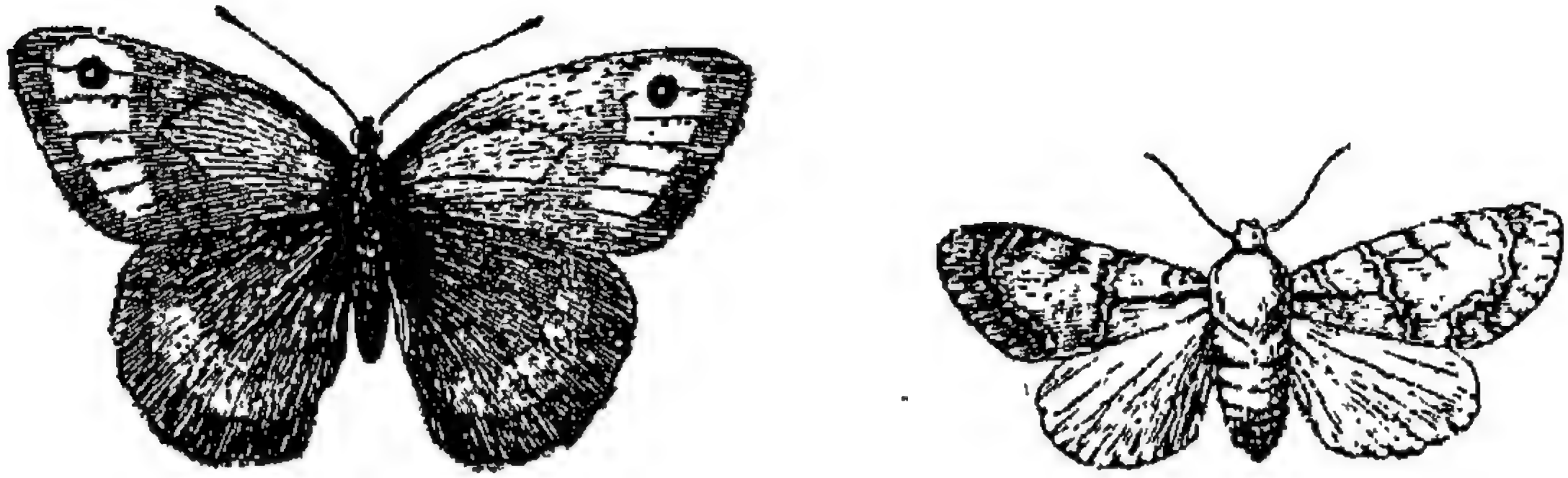
أبو الدقيق من الحشرات ذوات الأجنحة القشرية ، أي المغطاة بطبقة من القشور ، الصغيرة ، التي تلتصق بالأصابع عند امساكها ، كأنها دقيق . ومن هنا جاءت تسميته .

وقد يسميه بعض العامة (الفرفار) ، لكثرة فراره ، ونشاطه في طيرانه ، وصعوبة القبض عليه .

ويقع هذا الاسم في الحقيقة على نوعين متميزين وإن كانا فصيلة واحدة وهما :

١ - الفراشة التي تهافت على السراج ليلاً وهي الفراشة الحقيقية

٢ - الفراشة التي ترى بالنهار ويحسن أن نقيدها دائماً بالنهارية ونطلق
الفراشة فقط على الليلية^(١)



(شكل ١٧١) الفراشة بنوعها

ولما كان الناظر لأحد هذين النوعين، قد يُخدع، فيخطئ في تسميتهما
لأنهما من رتبة واحدة، وقلمما يدرك الفرق بينهما، رأينا أن نوضح الفروق
التي بينهما على الوجه الآتي :

١ - القرنان عند الفراشة النهارية دقيقان وينتهيان بعقدتين ، ولكنهما
عند الفراشة أغاظ ، وطرفهما رقيق مدبب وقد يظهران ريشيين مع
خلوهما من العقدتين

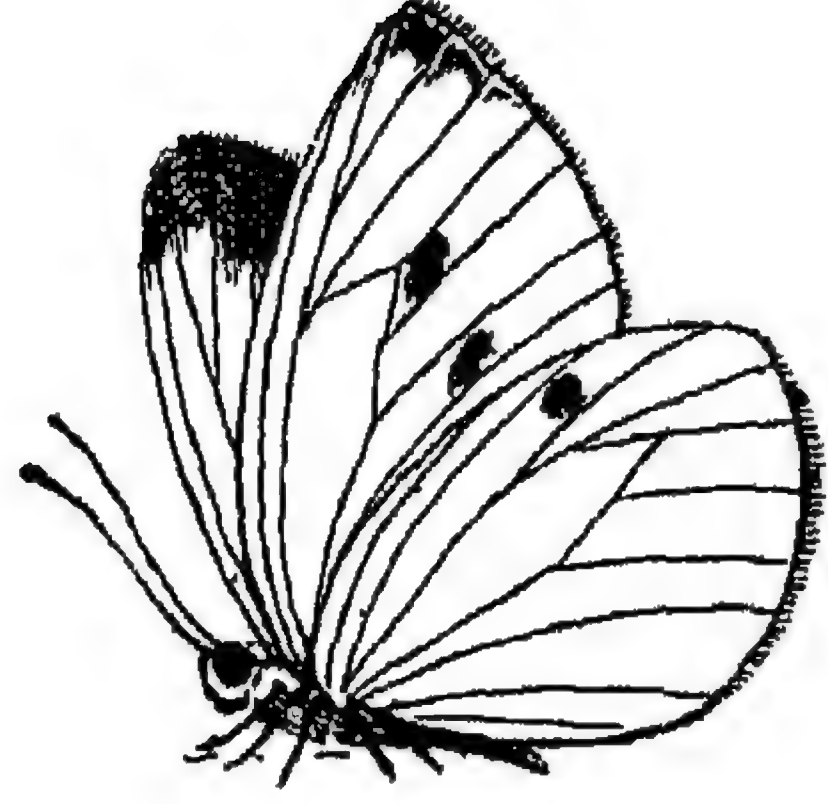
٢ - عند ما تحط الفراشة النهارية تطبق أجنحتها رأسياً ولكن الفراشة
تطبقهما أفقياً كما في شكلتي ١٧٢ و ١٧٣

٣ - الفراشة النهارية ذات وسط ، واضح نقط الانفصال ، بخلاف

(١) يرى بعض الفضلاء تسمية النوع الاول بأى دقيق والثانى بالفراشة وهو
وان اصاب فى الثانية فقد تجاوز فى الاولى لان الدقيق الذى كان سبباً فى تسميته
كذلك يوجد فى الفراشة الليلية ايضا



(شكل ١٧٣)
فراشة النمر واقفة



(شكل ١٧٢)
فراشة نهاريّة واقفة

الفراشة . ولو أن بعض أنواع النهارية يغطي وسطه بغطاء شعري ، الا
انه لأقل اختبار يظهر وسطه واضحاً

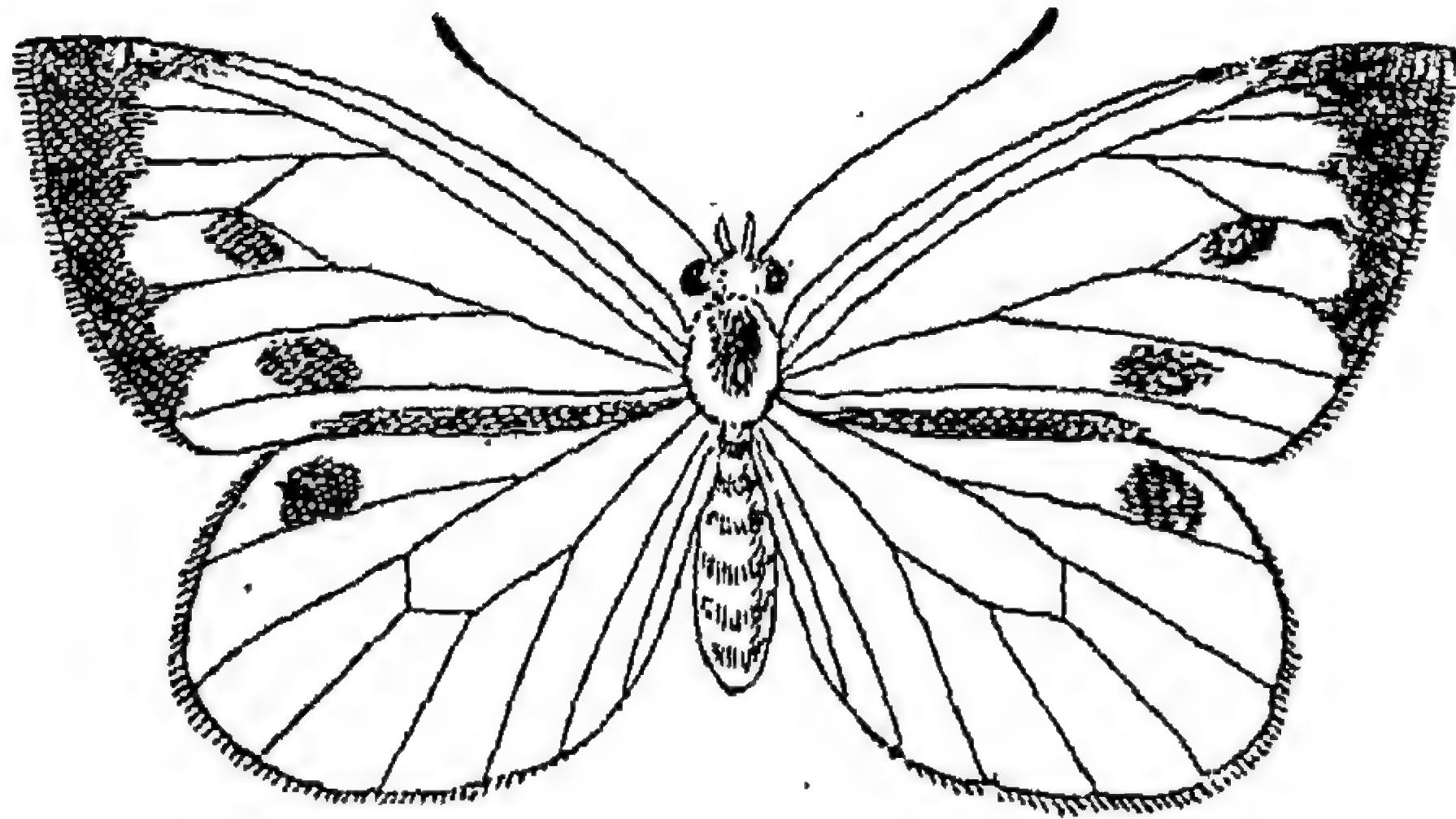
هذا، وهناك رابطة عظيمة بين لونيتهما، وبين حياتهما، فان الفراشة ذات
اللون الكدر، القاتم، من الحشرات الليلية التي تطير ليلاً . بخلاف الفراشة
النهارية فانها تطير نهاراً ، وتتخذ من بهجة ألوانها ، وبرقتها ، مع بهجة
ألوان الأزهار ، ونقوشها البديعة كذلك - وقاية لها من أعدائها . لأنه يصعب
تمييزها عن الأزهار نهاراً وهي بقربها ، لتقارب ، بل تشابه لونيتهما . وعلى
العكس من ذلك ، تتخذ الفراشة من كدر لونها ، وقاية لها من أعدائها ،
حيث تطير بالليل ، فتصعب رؤيتها . هذا الى أن الأزهار الليلية ، عديمة
اللون البراق ، بل تلائم لون الفراشة

أما أنواعهما فكثيرة ، غير أن أصناف الفراشة أكثر من الفراشة

النهارية لأنه عند عثور الانسان على يرقة (دودة) ، يكون من المحتمل أنها لفراشة ، أكثر مما تكون يرقة فراشة نهارية ؛ كما أن الذي يريد الحصول عليها ، يجدها بسهولة ، وعلى طرق متنوعة . ففي النهار توجد نائمة ، على جذع شجرة ، أو تحت الورق ، أو على سوق الحشائش ، أو تحت حجر في حائط ، أو في شق . وبالأجمال في مكان مظلم نائمة في أمان . وفي الليل نجدها تنهافت على المصباح ، والفانوس . فينشر لها شيء أو شجرة ، بقرب المصباح ، وعليها مادة سكرية ، تطير اليها رغبة في الحصول عليها . ويمكن بعدئذ أخذها ووضعها في صندوق (كما سيأتى تفصيله) . وكثير منها ضار بالفواكه والشجيرات ؛ حيث تجردها يرقتها من أوراقها . أما الفراشة النهارية ، فمن الصعب ، والنادر ، الحصول عليها . وإذا شوهدت طائرة بالنهار ، وأريد القبض عليها ، تعذر ذلك لطريقتها الخاصة في الطيران . غير أنه تعمل شبكة خصوصية لصيدها (وسيأتى تفصيل ذلك) ويحسن بنا أن نشير الى نوعين من الفراشة النهارية ، رأيتهما أكثر شيوعاً في الريف وهما :

١ — الفراشة البيضاء : (شكل ١٧٤) توجد بكثرة في حقول البرسيم ، عند ظهور نواره^(١) وكذلك في الغلال ، وبجانب الطرق ، وتمتص رحيق أزهار العليق . ويسمى بالانجليز فراشة الكرب لشغفها عندهم بوضع بيضها على ورق الكرب

(١) قد شاهدت يوم ٢ من فبراير سنة ١٩٢٢ فراشة واحدة تطير في حقول برسيم لم يظهر نواره وكان ذلك الوقت باكراً



(شكل ١٧٤) الفراشة البيضاء

لونها : أبيض ، ينتهي طرفاً جناحيها الأماميين بلون أسمر رمادي .



والأنثى منها ، تمتاز ببقعتين سوداوين في كل

منهما . والذكر له مثل ذلك غير أنه في باطن

الجناحين ، ولا يظهر من سطحيهما الأعلى

٢ - الفراشة الكبرى ينية : وهي أندر من

البيضاء ، وتظهر بكثرة بعد ظهور الفراشة

البيضاء ، بحيث ان الوقت الذي تبدى

فيه الكبرى ينية في الظهور ، تأخذ البيضاء في

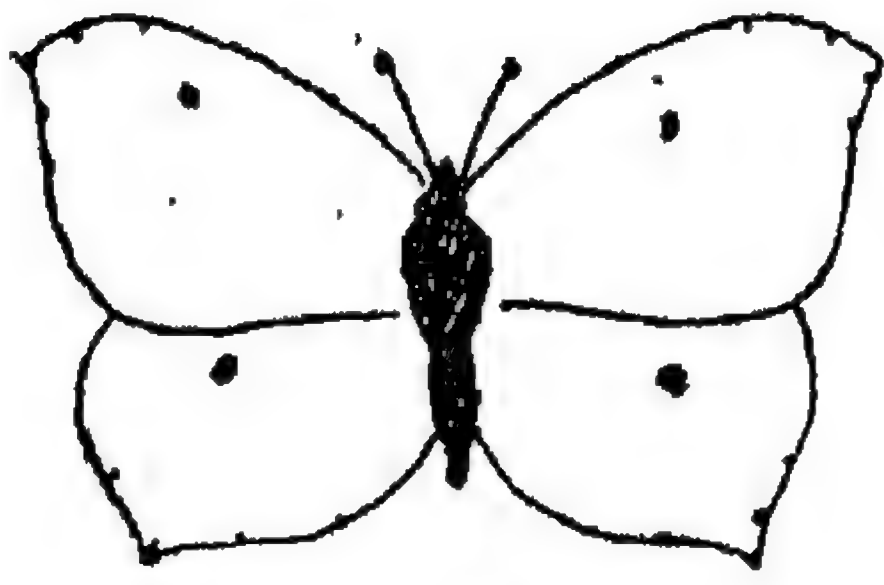
الاختفاء . وتزور كثيراً ، الحقول ذات النوار (شكل ١٧٥) زهرة العليق .

الأصفر ، كالعطن ، والخيار ، والقثاء ، واليقطين (القرع) ، ونحوها . وليس ،

يخفى سبب ذلك مع سبب تسميتها بالكبرى ينية^(١)

(١) في ٧/٤/٢٢ في تلك الجهة شاهدت ثلاث فراشات كبرى ينية بقرب ترعة

وهذا الوقت كان باكراً بالنسبة لحياتها



(شكل ١٧٦)

لونها : اصفر فاقع كالكبريت . ولها بقعة
حمراء في كل جناح من اجنحتها الأربعة
هذا وأنواع الفراش كثيرة لا يسع
مختصرنا هذا ولا ذكر أسمائها وصفاتها

والآن وقد علمنا شيئاً عنهما ، وجب ان نتكلم في وصف الفراشة
النهارية باعتبارها من الحشرات الملقحة بعد ان علمنا ان كلا النوعين
يلقح الأزهار

﴿ الفراشة ﴾

تمريناً لطالبات السنة الثانية ، على صوغ الأسئلة التي هنّ في أشد
الحاجات اليها ، في التدريس التمريني ، رأيت وضع هذا الموضوع ،
وبعض الموضوعات التالية ، في قالب أسئلة ، مع الإجابة على كل نقطة
بعبارة ، تكون أجزاؤها جواباً للأسئلة قبلها

حياة الفراشة :

١ — غذاؤها :

ما الذي عليه قوام الحياة للنبات والحيوان ؟

بماذا يسمى الحيوان للحصول على غذائه ؟

أين تشاهد الفراشة ؟

لماذا تنوعت الأزهار واختلفت ألوانها ؟

ماذا تفعل النحلة عند طيرانها من زهرة الى أخرى ؟
ماذا تفعل الفراشة عند مشاهدتها تطير في ضوء الشمس ؟

الغذاء قوام حياة الحيوان والنبات . والواسطة في الحصول عليه عند الحيوان السعى ، إما بالطيران ، أو العذو ، أو نحوهما . ولذا نرى الفراشة مسوقة الى الطيران نحو الأزهار ؛ فهي دائماً ترى حول الأزهار التي تجتذبها اليها بألوانها الجميلة ، ورائحتها الذكية . وتتردد عليها ، وترفرف حولها ، وتقف فوقها ؛ ولا ترى بعيدة عنها إلا نادراً . ولا يغيب عنا زيارات النحل لها تكن الأزهار التي تمتص رحيقها ، ويعلق بها هباؤها ؛ وهذا الرحيق هو غذاء الفراشة أيضاً فاذا شوهدت تطير في ضوء الشمس كأنها تضيع وقتها ، فهي بذلك تسعى في طلب قوتها بين ثنايا الأزهار كما تفعل النحلة

٢ — حياتها القصيرة :

كم تمكث الأزهار ؟ هل توجد شتاء ؟
لماذا لا ؟ ما الذي يبعثها من مرقدتها ؟

إذا حاولت الفراشة أن تعيش في الشتاء فماذا يحصل لها ؟

خلق الله الفراشة لتعيش في الأيام الزاهية ، الزاهرة المشمسة ، وتموت قبل أن يأتي الخريف ، فتكون قد قضت حياتها القصيرة ، جولة ، ممتعة بأشعة الشمس الذهبية ، وماتت بعد أن تكون قد وضعت بيضها

٣ — مسكنها :

لماذا يتخذ الحيوان مسكناً ؟ هل تعيش الفراشة طويلاً ؟
في أى الأيام من السنة توجد ؟ هل تحتاج لماوى ؟
لماذا لا ؟ كيف تبنت الفراشة ؟

يتخذ الحيوان مسكناً يأوى اليه . وليست الفراشة فى حاجة الى ذلك ،
لقصر حياتها ، ولوجودها فى الضيف والربيع ، فتقضى ليها مستريحة البال ،
نائمة على زهرة أو ورقة ، لا تخشى برداً ولا ألماً

٤ — وضع البيض :

كان الفراشة لم تخلق إلا لتضع بيضها . فهي لا تتعب فى حياتها إلا
من أجل ذلك بعد حصولها على الغذاء

والفراش أنواع متعددة وكل نوع يضع بيضه فى مكان مناسب . وبعد
أن تبيض الفراشة تموت قبل ان تكون أمّاً لأن أولادها اسن فى حاجة
اليها ، اذ تركتهن فى مرعى خصيب لاثق بهن ، فاذا ما خرجت اليرقة
من البويضات وجدت الغذاء حولها

٥ — أعداؤها :

بعض الطيور يأكل الفراشة غير أنها لا تقدر على الحصول عليها دائماً

استعدادها لهذه الحياة :

١ — « خرطومها » :

أين طعامها ؟

متى توجد الأزهار ؟

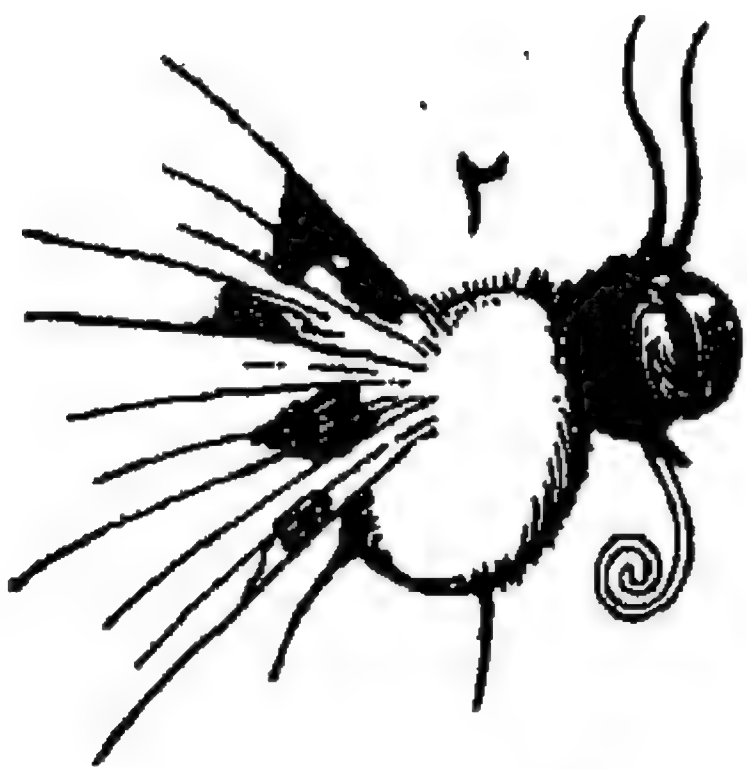
أين يوجد عصير الأزهار ؟

هل يمكن الفراشة أن تدخل في أنبوبة الزهرة ؟

كيف يمتص الانسان الماء (والمثلجات) بأنبوبة القمح ؟

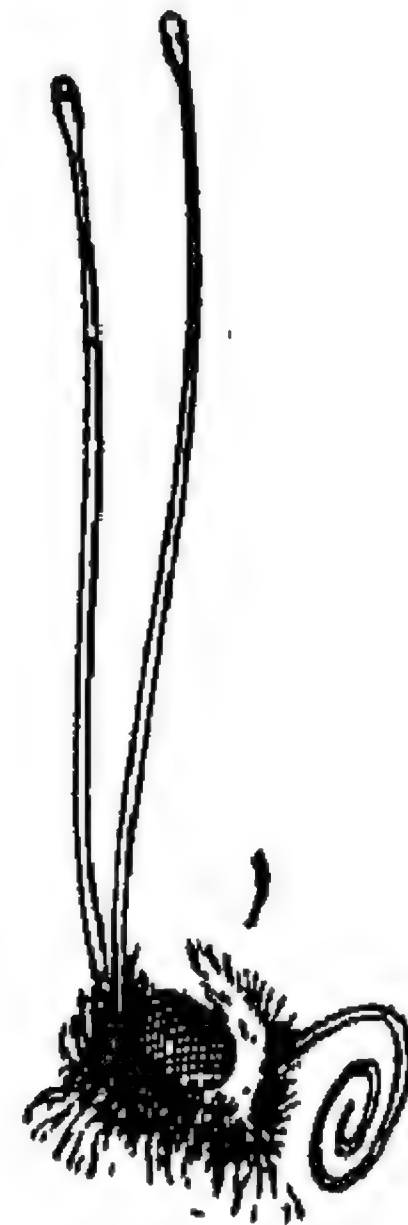
هل نحتاج الفراشة الى أسنان ؟

لماذا لا ؟



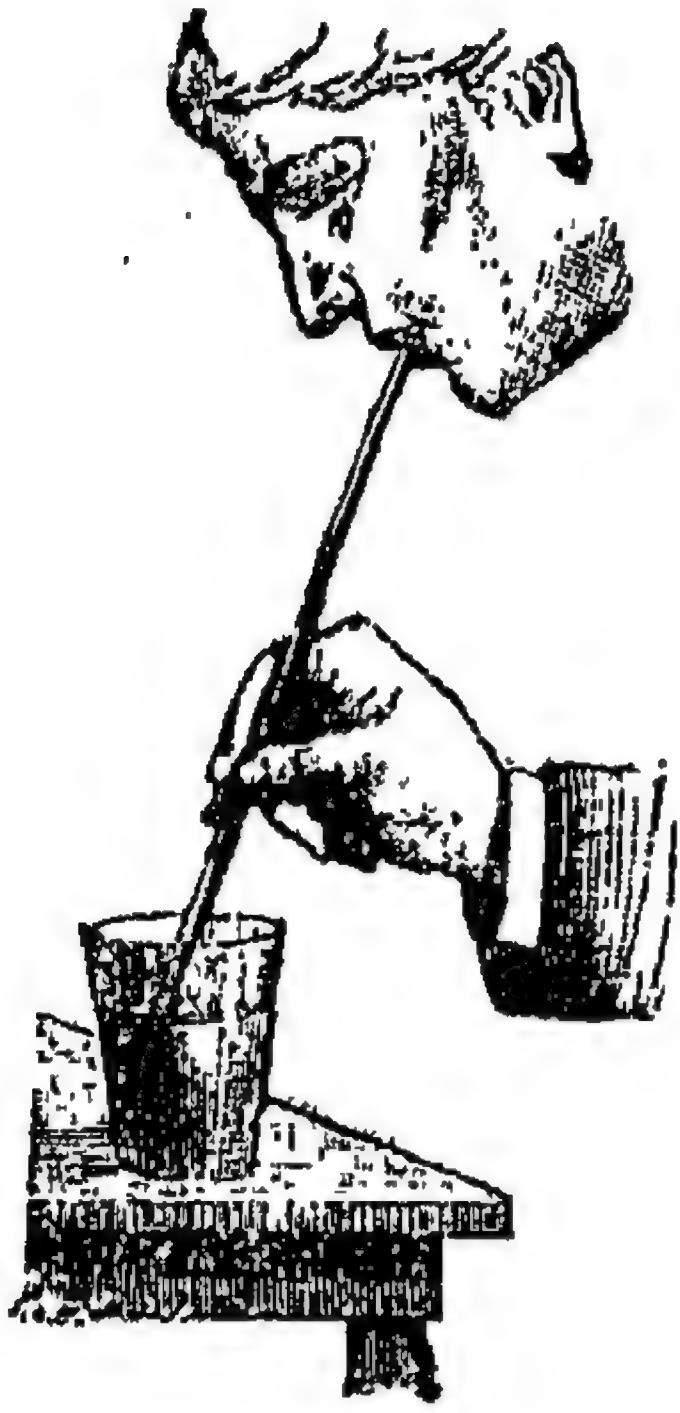
(شكل ١٧٨)

(٢) رأس فراشة الشقراق وفيه يرى الخرطوم المصاص الملتوى



(شكل ١٧٧)

(١) رأس الفراشة البيضاء وفيه يرى الخرطوم الملتوى والقرنان الممعدنان



(شكل ١٧٩)

طعام الفراشة عصير الأزهار ، حينما توجد
في فصائها ، ولا يكون الرحيق عادة إلا في قاعدة
الزهرة ؛ وليس يمكنها أن تدخل في الزهرة لكبر
جسمها وانبساط أجنحتها ؛ ولذا تستخدم لسانها
الطويل في تناول غذائها . فإذا أرادت الطعام ،
وقفت على زهرة ، وأدخلت لسانها فيها ،
وامتصت العصير ؛ كما يفعل الإنسان عند
امتصاص الماء والمثلجات بأنبوبة القمح . وبعد

أن تنتهي من ذلك تلوى خرطومها كما كان ، مثل النحلة بعد تناول غذائها
ولما كان غذاء الفراشة عصيراً لم يكن لها حاجة الى الأسنان

٢ - أجنحتها اللطيفة الجميلة :

كيف تسعى الفراشة للحصول على قوتها ؟ كم جناحاً لها ؟

ما شكلها ؟ ماذا يوجد فيها من العلامات ؟

بأي جزء من جسمها تتصل هذه الأجنحة ؟ ما لونها ؟

بواسطة الطيران تحصل الفراشة على قوتها . والذي يساعدها في ذلك

أجنحتها ، الأربعة ، العظيمة ، التي تختلف في الشكل ، والحجم ، واللون .

وتتصل بالجزء المتوسط من جسمها

٣ — كيفية طيرانها الخاص :

كيف تطير الفراشة من زهرة الى اخرى ؟
كيف يجري الطفل المطارد في الألعاب ؟
هل للفراشة أعداء ؟ من هم ؟

ان الفراشة لا تطير على استقامة واحدة ، بل تميل ذات اليمين وذات الشمال ، وتعلو تارة ، وتنخفض اخرى ، خوفاً من انقضاض اعدائها عليها
ولسنا نجهل شغف الأولاد بالقبض عليها ، ورغبة بعض الطيور في أكلها
٤ — عيناها المركبتان :

كثيراً ما يحاول الأولاد القبض على فراشة واقفة . فلا تكاد أيديهم تصل اليها حتى تطير ؛ لأنها رأتهم من الخلف وان لم تحرك عينيها . لأن كل عين مركبة من كتلة من العيون ، ترى في جهات متعددة في وقت واحد ، وذلك اكبر معين لها على الإفلات من يد عدوها
٥ — أرجلها :

ماذا تعمل الفراشة حينما تصل الى الزهرة ؟
فيم تستعمل الفراشة أرجلها ؟

هل تمشي كثيراً ؟

علام تحط الفراشة ؟

وأين تتصل بجسمها ؟

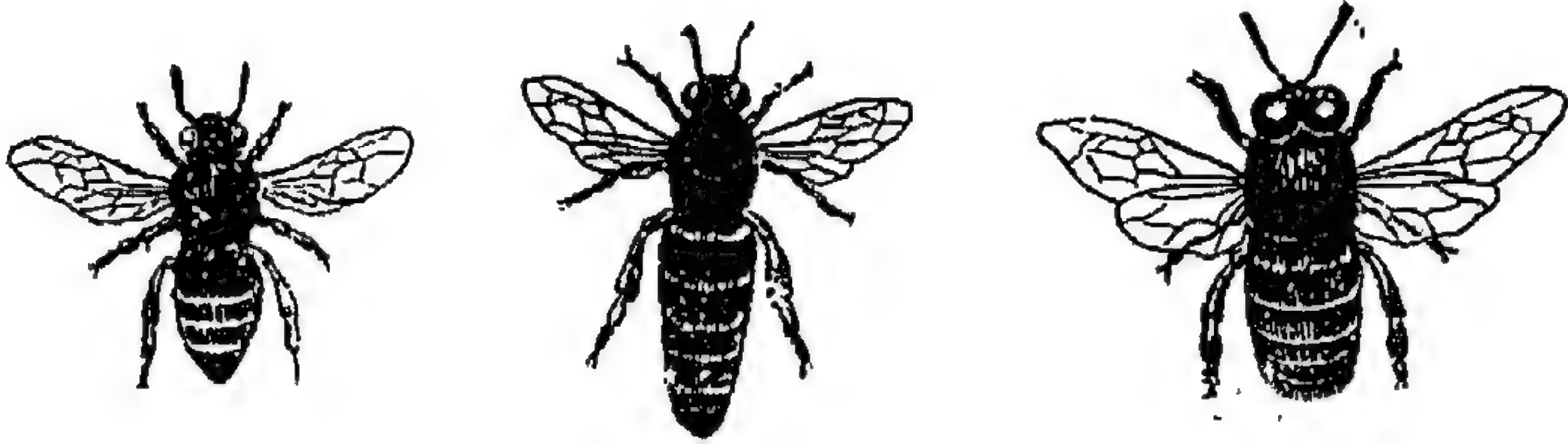
كم أرجلها ؟

تستريح الفراشة على الزهرة حينما تريد امتصاص رحيقها فتقف على أرجلها الست ، الضعيفة ، المتصلة بمتوسط الجسم . وتستعمل أجنحتها في الطيران لأنها لا تمشي إلا نادراً

(٢)

النحل

لكل مجموعة من النحل ثلاثة أنواع وهي اليعسوب (الملكة) ، والذكور ،



(شكل ١٨٠) أنواع النحل

والعملة . وتختلف في العدد ؛ فالخلية بها يعسوب واحد فقط ، وبضع مئات من الذكور ، وعشرات الألوف من العملة . وذلك الاختلاف على حسب سعتها ، وبالنسبة لأيام السنة أيضاً

اليعسوب (الملكة)

يلاحظ طول مؤخرها لاستعدادها لوضع البيض ، بخلاف النوعين الآخرين ، وقصر أجنحتها كذلك ، لأنها تقضى حياتها داخل الخلية



(شكل ١٨١)

اليعسوب.

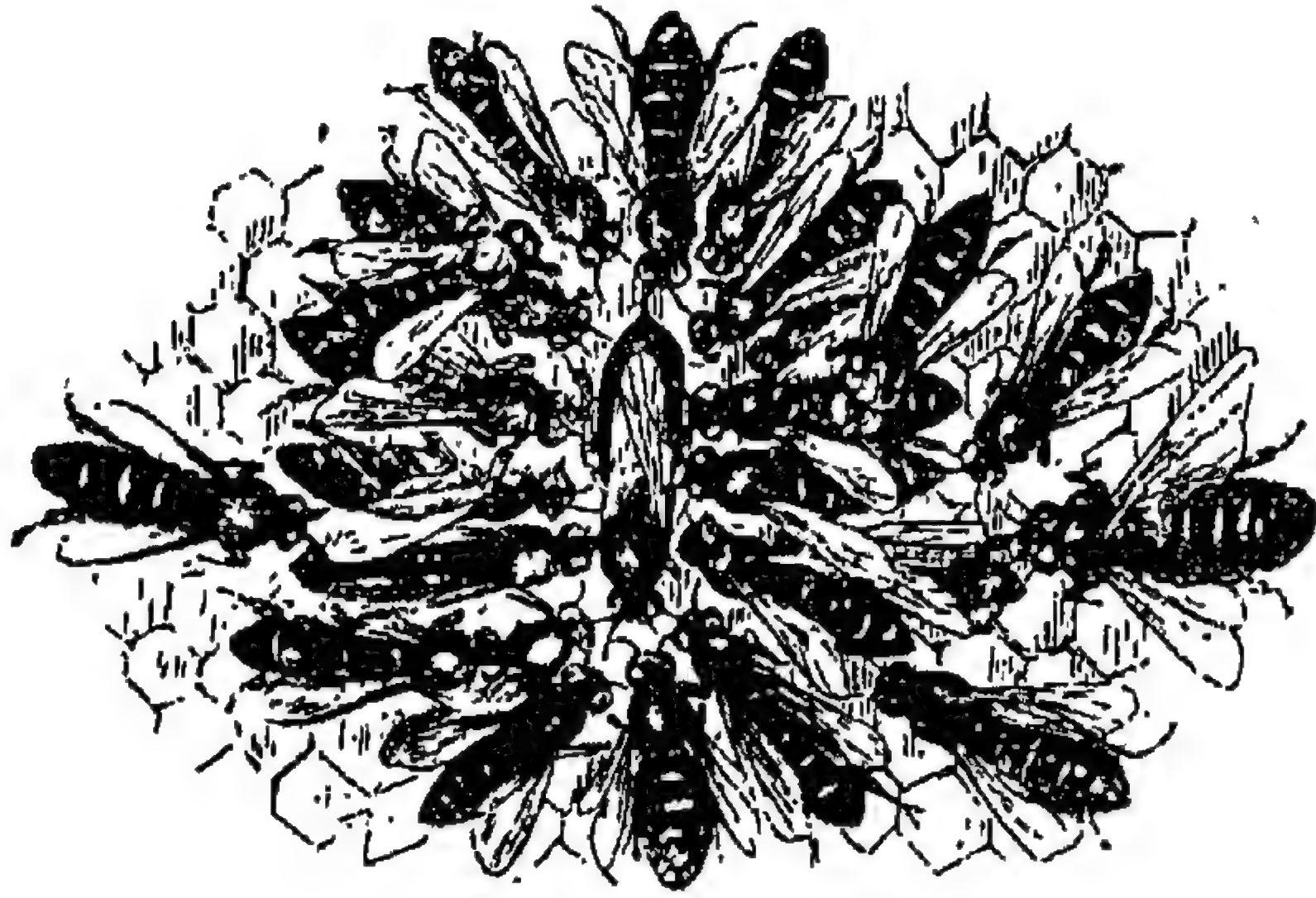
ويعرف اليعسوب بالملكة ، لأن لها آلافاً من الرعايا تؤدي واجب احتراخها . ويُظن لأول وهلة من هذه التسمية ، أنها تعيش في الخلية عيشة سعيدة ، سارة ، ولكن الأمر ليس كذلك ؛ وقد وضع عليها .

هذا اللقب خطأ ؛ لأنها لا تعيش بين النحل كما يعيش

ملوكنا وملكاتنا يديننا . والأجدر بها أن تسمى أمّ الخلية ، لأنها والدّة كلّ نحلة فيها تقريباً

وهي لا تترك مدينتها (الخلية) إلا في حالة أو ثنتين الإخصاب ، وتمضي معظم حياتها في ظلام الخلية ، وتضع في اليوم نحو ألفي بيضة ، تودعها عيون الأقراص

ويقوم بخدمتها وإطعامها، الخدمة الملكية . كما أنها تنظفها وترشدها الى الأقراص ؛ وإذا ساعدتنا الظروف على رؤيتها ، نجد لها على القرص وحولها



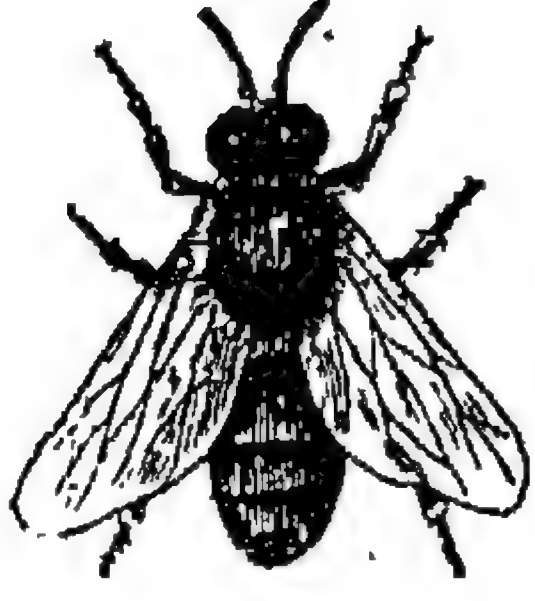
(شكل ١٨٢) الملكة وسط خدمها

نحو دستجة من النحل ، هي خدمها التي تواجهها دائماً ، وتأتي أن توليها ظهرها تأديباً . ويعني بالملكة عناية فائقة ، فتُجرس ، وتُخدم ، وتُطعم ، وتقدم بالعملة حياتها فداء لها ، إذا لزم ذلك

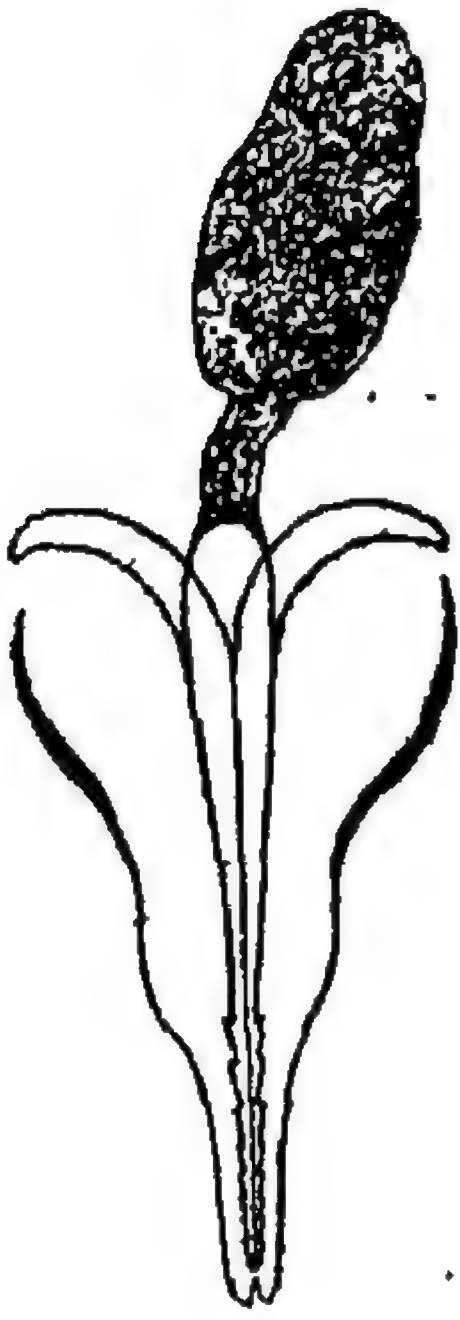
الذكر :

ليس كبيراً كاليعسوب ، وإن كان منظره ضخماً . وليس له حمة

كاليعسوب والعملة ؛ ولذا يزحف على يد الانسان بدون انتظار لسمه مهما أغضبه



ومعيشة الذكر رخاء وراحة ، لأنه لا يعمل عملاً فيها ؛ فلا يجمع هباء النبات ، ولا رحيق الأزهار ، بل تطعمه العملة ؛ وإذا أراد الاستزادة من الطعام تغذى (شكل ١٨٣) حما في الخلية . ويتخذ من الخلية ركناً لطيفاً ، بعيداً عن جلبة المدينة (الخلية) ، وينام هناك حتى منتصف النهار ، حيث يخرج منها بعد تناول



الطعام ، وهو يشق صفوف العملة ، ويحدث حركة بين باقى النحل ، ولا يبالي بالعسس ويقلب الرعاة الآتية من الحقول في طريقه ؛ ويطن طنيناً عالياً ، طائراً الى بعض الأزهار البعيدة جداً ، يشمس نفسه هناك . وقبل أن يمضى وقت العصر ، يعود الى الخلية فيتماطى الغذاء مرة ثانية ، ثم ينام الى اليوم الثانى

وهذه الحياة حياة كسل ، ولا بد أن تنتهى ككل

شئ ، لئذ ، فى وقت قريب ، فلا يأتى الشتاء حتى

تنقض الجلادة المعينة من قبل النحل ، فتعدم الذكور

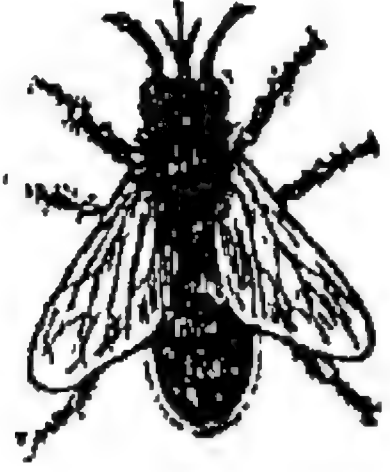
وتنتهى حياة الرخاء بالقصر والفناء ، غير مأسوف عليها

من العملة التى أساء اليها

(شكل ١٨٤)
حمة النحلة فيها الجزء
الاسود غدة السم
المتصلة بها

العملة :

أصفر النحل ، ولكنها تؤدي عملاً عظيماً . وأنه وإن كان بالخلية عشرات الألوف من العملة ، إلا أن كل واحدة لها واجبات تؤديها . فكلها مشغول وكلها يعمل ؛ كأن مستقبل الخلية يتوقف



على عملها وهو الواقع . ويخيل لنا كأن كل عامل ينافس الآخر بسعيه ، وملء حياته بالعمل . فلا مجال للكسل في الخلية . وإذا أصيبت نحلة بعطل ، يجعلها غير قادرة على (شكل ١٨٥) أداء عملها ، مهما كان سببه ، يحكم عليها بالإعدام ؛ لأن العاملة مدينتها مملوءة بالأفواه المفتوحة . وهذا العمل وإن كان ظاهره القسوة ، إلا أنه يلزمنا التسليم بأنه اقتصادي

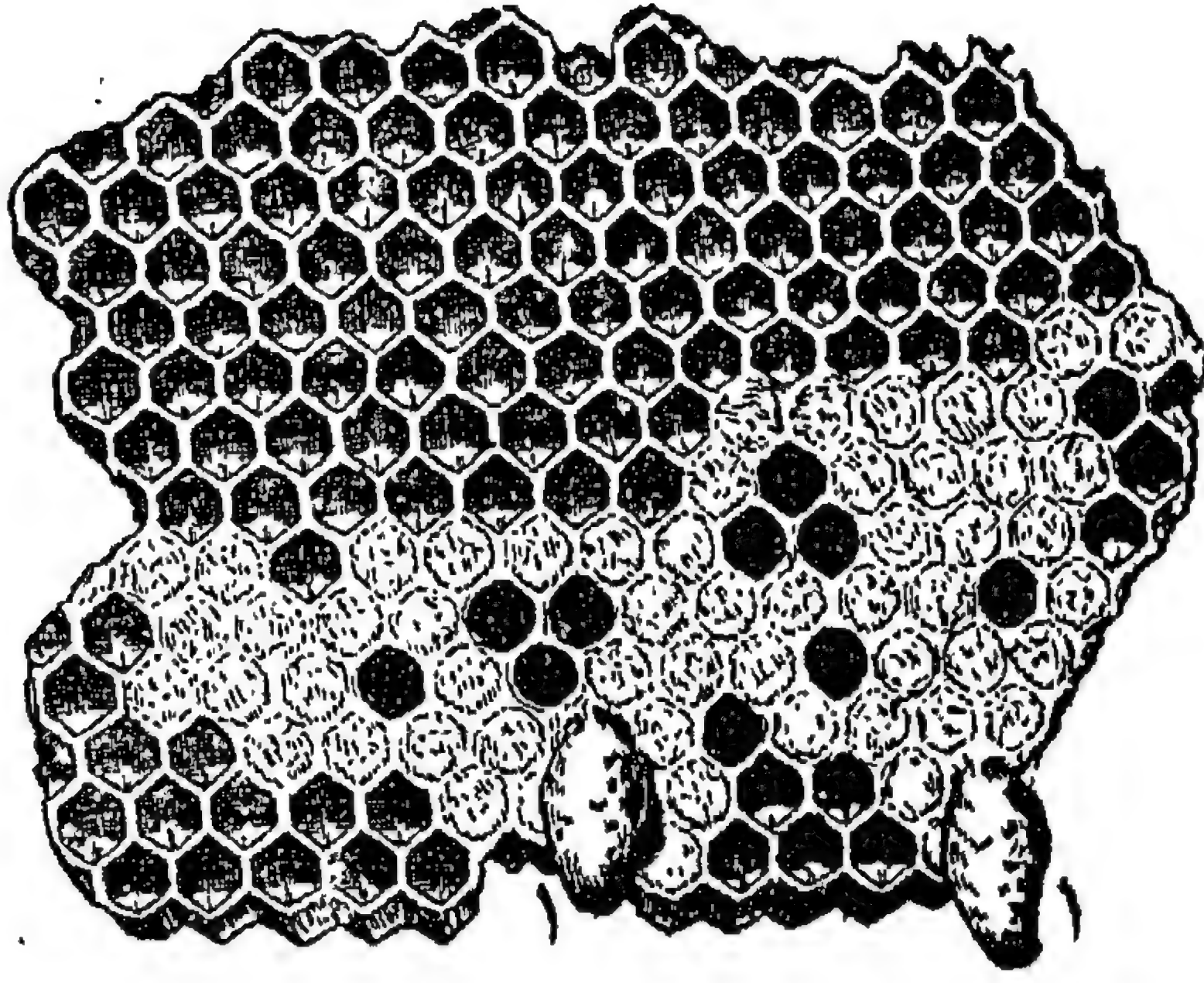
وواجبات العملة عديدة متنوعة : منها السقاء الذي يمد الخلية بالماء ، والمربيات التي تربي الصغار ، والرعاة التي تجمع هباء الأزهار ورحيقها ، ومنها البناء ، والمعماري ، والمهندس ، والكيميائي ، والجندى ، والزبال ؛ كما أن بعضها خدم للبيت ، وآخر يقوم بالتهوية الخ . وبالأجمال لكل نحلة عمل خاص ، عندها استعداد لأدائه ، كما يظهر من عملها . فليس بينها شقاق ولا نزاع على من ستجمع الهباء ، أو ما يقوم بحراسة الخلية ، أو غير ذلك . لأنها كلها مرتبة ، ومرتبطة بقانون غريب ، وسر عجيب . هذا ولما كانت العاملة هي من الحشرات الملقحة وجب أن نشرح عملها تفصيلاً وما أمدتها به الطبيعة من الاستعداد لأداء هذه الأعمال

حياة العاملة :

تقضى العاملة حياتها في الخدمة . وتؤدي من الأعمال صنفين : الأول يختص بشخصها ، والثاني يعود على غيرها . فالأول هو طيرانها من زهرة الى أخرى ، للحصول على رحيقها الذي تمتصه بلسانها الطويل ، ثم تدخله في غدة الشهد ، فيتحول العصير الى عسل ، تتغذى ببعضه وتخزن ما يبقى في الخلية ، قصد ادخاره لوقت الشتاء ، حيث تنعدم الأزهار . وهذا ما تجنّبه النحلة من عملها طول اليوم . أما ما تعمله لغيرها فينحصر في أربعة أمور :

١ - عمل عيش النحل : علمنا غرام النحلة بجمع هباء النبات (الطلع) ، وامتصاص رحيق الأزهار ، فهي تمزجها معاً ليكون طعام الديدان (صغار النحل) وهذا ما يسمى عادة بعيش النحل

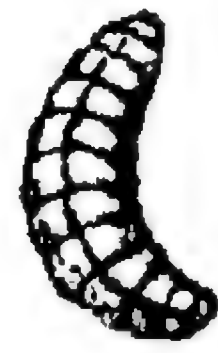
٢ - عمل أقراص العسل : تعرض المعلمة قرص العسل ، وتناقش في وصفه ، وعيونه المسدسة ، وفائدة اتخاذ هذا الشكل ، وأنه أدعى للاقتصاد في الشمع والمكان شكل ١٨٦ . ثم نخبرهن أن هذه الأقراص تتكوّن من العسل والشمع . وقد علمنا كيف يتحول عصير الأزهار الى عسل ، في الغدد الخاصة في جسم النحلة . وأما الشمع فإنه يوجد في أسفل مؤخر جسمها غدد ، يستحيل فيها العصير الى شمع . وذلك أنه اذا ملئت هذه الغدد ، فاض منها الشمع على شكل قشور ، تزيلها النحلة برجليها الخلفيتين وتجعلها صالحة -



(شكل ١٨٦) قرص النحل (١) الخلايا المملوكة

باستعمال فيها مع الأرجل الأمامية - لبناء الأقراص ، وتكوينها على شكلها المعروف . وهذه الفرقة من النحل تختص بهذا العمل كالبنايين عندنا . أما العيون التي في القرص ، فهي حُجَر ، تستخدم لوضع البيض فيها ، وتربية الصغار . فإذا ما أخلاها النحل بعد نمائه ، كانت مخزناً للعسل ، الذي يُدّخِر لوقت الشتاء (ومن هنا ندرك السبب الذي من أجله يُؤخّر قطف العسل عندنا حتى يتم نضج النحل وبلوغه)

٣ - تربية صغار النحل : تحرس المربيات البيض ، وتراقبه . و بعد



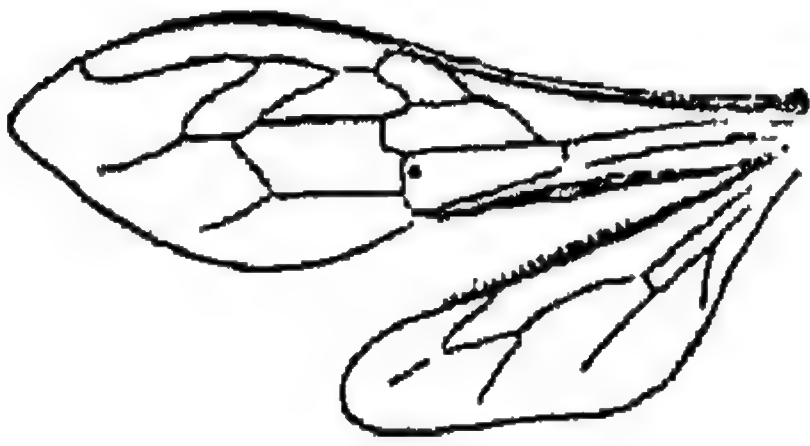
(شكل ١٨٧) (الدودة والحوريات)

ثلاثة أيام تظهر الديدان فتغذيها بخبز النحل . وبعد خمسة أيام تصنع أغطية للعيون ، وتغلق عليها هذه الأبواب وبعد عشرين يوماً تتغير حال الدود الى نحل فيزحف من العيون ، وتطعمه العملة يوماً أو نحوه ، حتى تقوى هي على العمل .

٤ - حماية الخلية والمملكة : يحرس الملكة حرس ملكي يقرب من ١٢ ، يرافقها أينما تذهب ، في أنحاء الخلية . وبعض النحل يحرس بابها حتى لا يدخلها معتد ، أو فضولى ، كالذباب والعثة . وبالأجمال فبعضها يجمع الهباء والعصير ، والآخر يربي الصغار ، وفريق حراس ، الى غير ذلك حتى أن الخلية تشبه المدينة التي تسرى فيها الحركة والنشاط .

استعداد العملة لجباتها لهذه :

١ - أجنحتها : تحتاج العمالة الى زوجين قويين من الأجنحة ،



(شكل ١٨٨)

والجناحان المقدمان اكبر من الخلفيين ، وهذه الأجنحة رقيقة ، لطيفة المنظر ، وفي وقت الطيران يشبك كل جناحين فيكونان كأنهما جناح واحد . ومن دلائل قوة هذه الأجنحة ، حمل جسم النحلة .

جناحا النحلة ترى المشابك في الخلفى والعرا في الامامى

مدة طويلة ، يومياً ، من مكان لآخر ، حيث يسمع لها صوت وقت طيرانها في الجو . (وهنا تقارن الطالبات بينها وبين جناحي الذباب وأجنحة الفراش من حيث العدد والحجم بالنسبة للجسم وكذلك اللون)

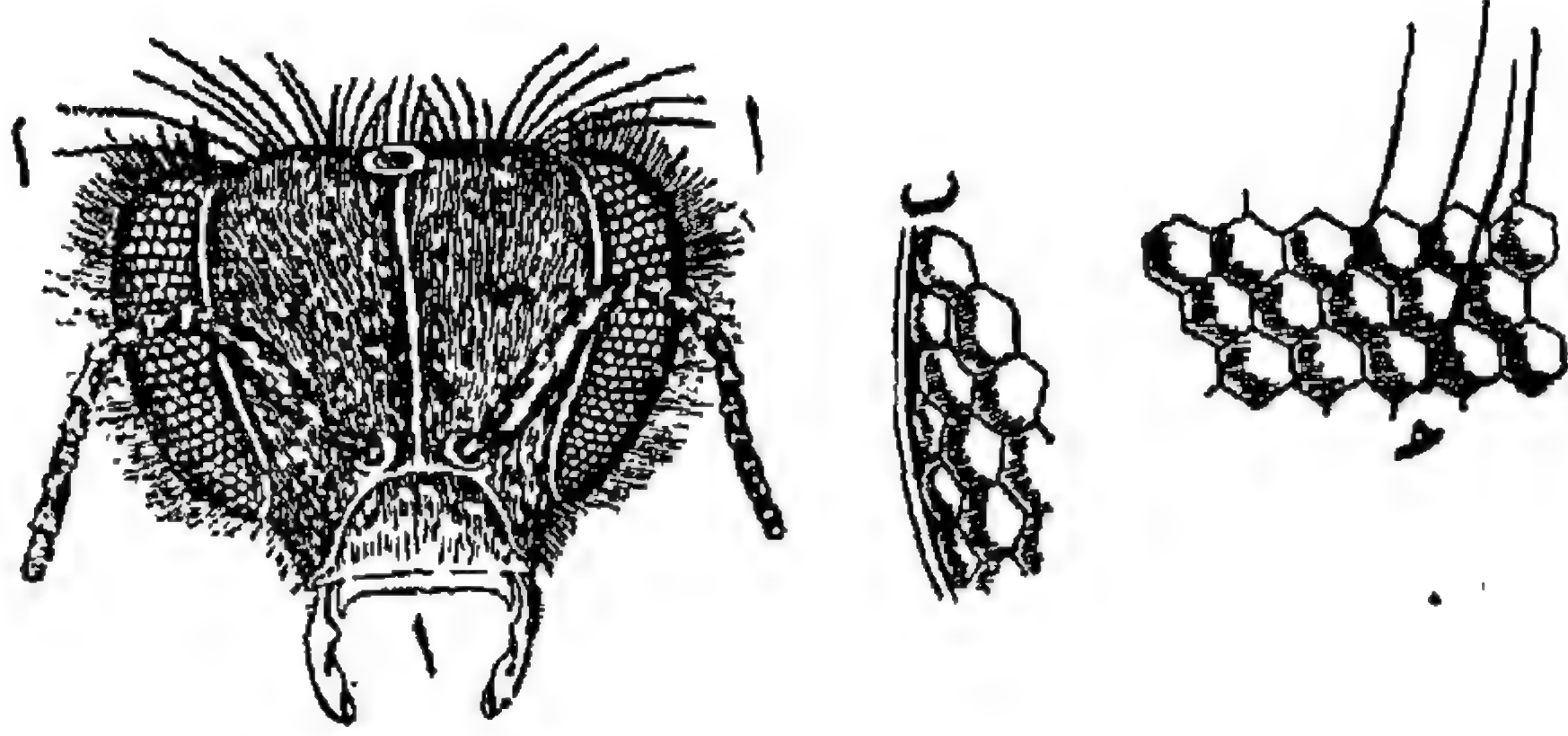


(شكل ١٨٩)

لسان النحلة رقم ١

٢ - لسانها : طويل مغطى بطبقة من الشعر كالفرجون فتدخله في قاعدة الزهرة وتمتص رحيقها به (ويقال في لسان النحلة ما قيل في لسان الفراشة)

٣ - عيونها : للنحلة غير العينين المركبتين ، ثلاث عيون أخرى بسيطة ، في مقدم الرأس على شكل مثلث . ويختلف وضعها عند الذكر . وبواسطة هذه العيون مع مساعدة ألوان الأزهار التي تقصدها ، يمكن النحلة تمييزها ، كما أنها تميزها أيضاً بواسطة الشم لوجود الرائحة فيها



(شكل ١٩٠) رأس النحلة (١) كله (مكبراً)

(٢) العينان (٣) حافة العين

(٤) جملة عيون من الوسط ويشاهد فيها الشعر الذي يغطيها

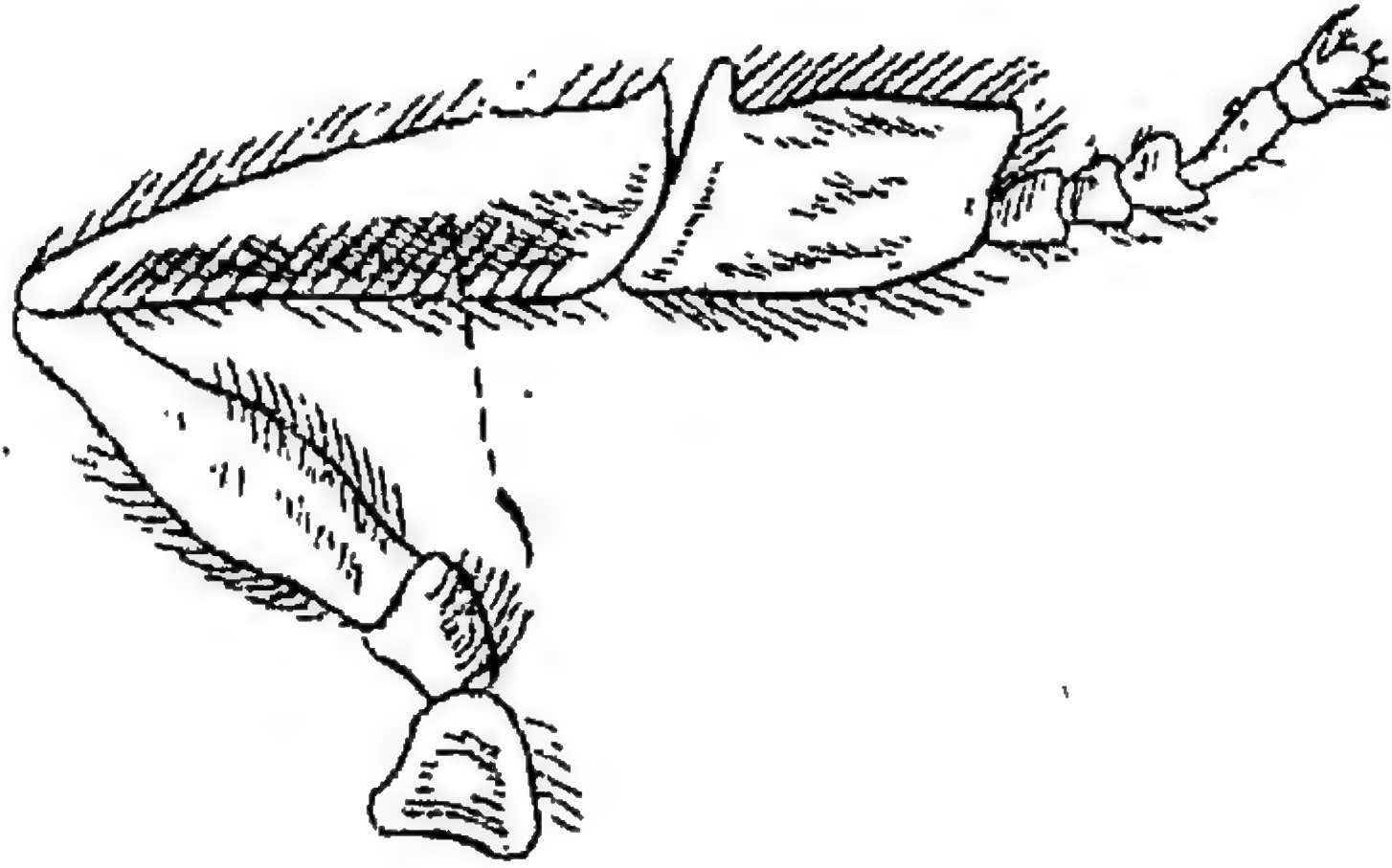
(توازن هذه بعيون الذباب والفراش)

٤ - القرنان : تستخدم هذين القرنين في تحسس الطريق إذا

دخلت الزهرة

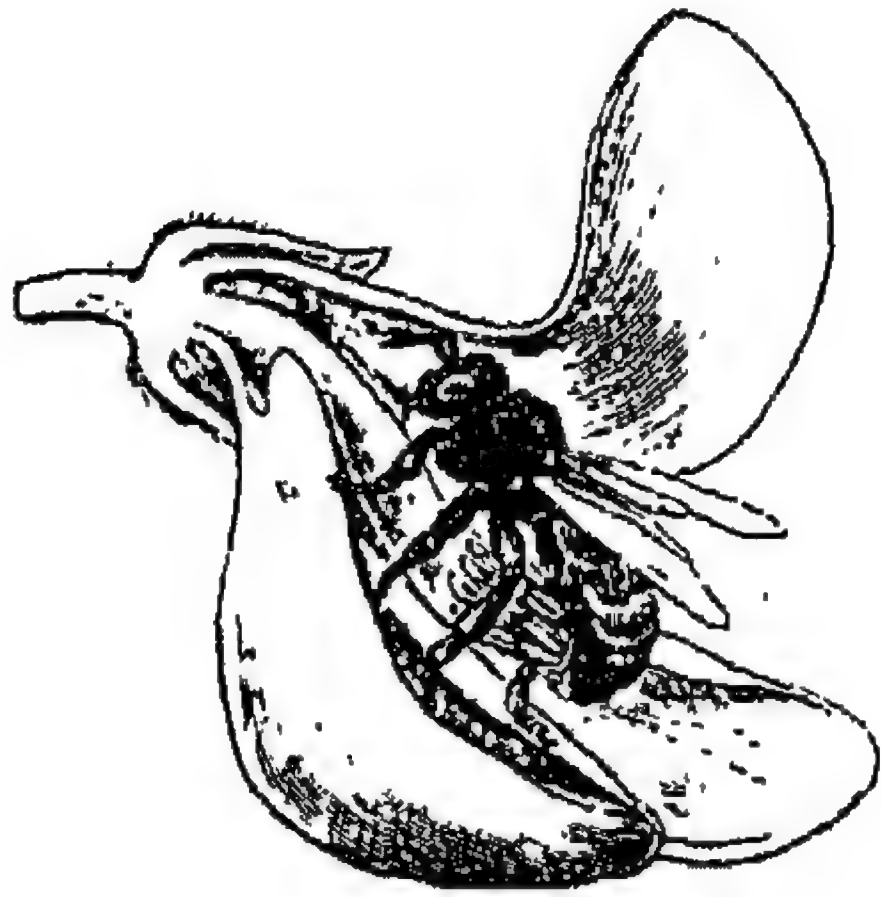
(يوازنان بحاستي الفراشة وشوارب القط مثلاً)

٥ - أرجلها : مفصالية مغطاة بالشعر ، ذات مخالب زوجية كأرجل الذباب . وفي الرجلين الخلفيتين شبه كيس يجتمع فيه هباء النبات عند زحفها داخل الزهرة ، فتنتقل الى زهرة أخرى ، وتترك بعضه بدون قصد فيقع على استجماعاتها ويحصل الإخصاب . كما أنه يحصل مثل ذلك بواسطة الجسم كما يأتي



(شكل ١٩١) رجل النحلة الخلفية فيها عند رقم (١) مجمع الطلع

٦ - جسمها المغطى بالشعر : يوجد فوق الصدر ، والأرجل ، شعر صغير جداً ، يدفعها من جهة ويسف بعض الهباء من جهة أخرى . فاذا خرجت النحلة من زهرة غير مكتملة



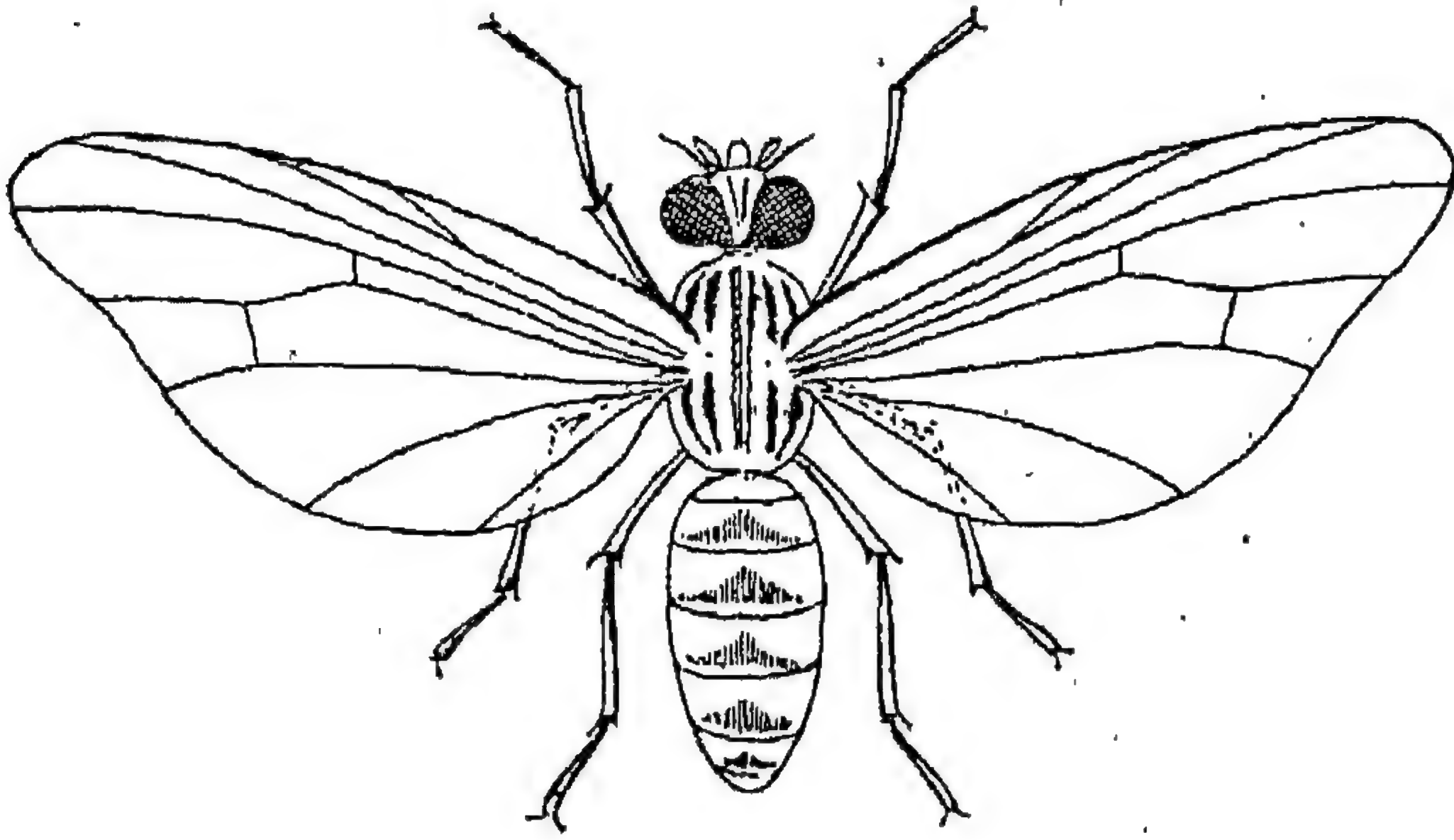
(شكل ١٩٢) .

بما امتصته من رحيقها ، اضطرت لقصد زهرة أخرى ، فتخرج من الاولى وجسمها مغطى بالطلع الذي علق بها عفواً ؛ كما يكون الطحان اذا خرج من الطاحون . فاذا دخلت الزهرة الثانية ، وقع بعض هذا الطلع على النحلة في داخل الزهرة وتحته الاعضاء

استجماعتها ، وحصل التلقيح فالأخصاب . ولهذا كانت النحلة من
الحشرات الملقحة ومثلها في ذلك الفراشة والذبابة ونحوهما

(٣)

الذبابة



(شكل ١٩٣) الذبابة

تركيب الجسم :

أقسامه ثلاثة واضحة كلها : الرأس ، الصدر ، والمؤخر
أى الأقسام الثلاثة اكبر؟ وأيها يتصل بغيره كثيراً؟
(يوازن ذلك بما عند الفراشة والنحلة)

١ - الرأس : يحتوى على القرنين والعيون والفم واللسان .

ب - الصدر : يتصل به الأرجل والأجنحة

ح - المؤخر : اكبر الأقسام ، ولا يتصل به شيء ، بل يحتوى على

أجهزة الهضم والتنفس وغيرها

١ - القرنان : هما كفروجونين ، تستعملهما فى تعرف الطريق ، وهما

أيضاً مع عضوين بجانبهما مقام الشفتين لها

٢ - العيون :

ماذا يحصل اذا اقتربنا من ذبابة ؟

لماذا ؟

كم عيناً للذبابة ؟

من كم تتركب الواحدة ؟

أين موضعهما من الرأس ؟

هل هما غائرتان أو بارزتان ؟

كم عيناً مفردة لها ؟

اين توجد هذه العيون الثلاث ؟

هل يمكن الطفل أن يرى خلفه ؟

وبجانبه ؟ لماذا لا ؟

ماذا يفعل لو أراد النظر بجانبه أو خلفه ؟

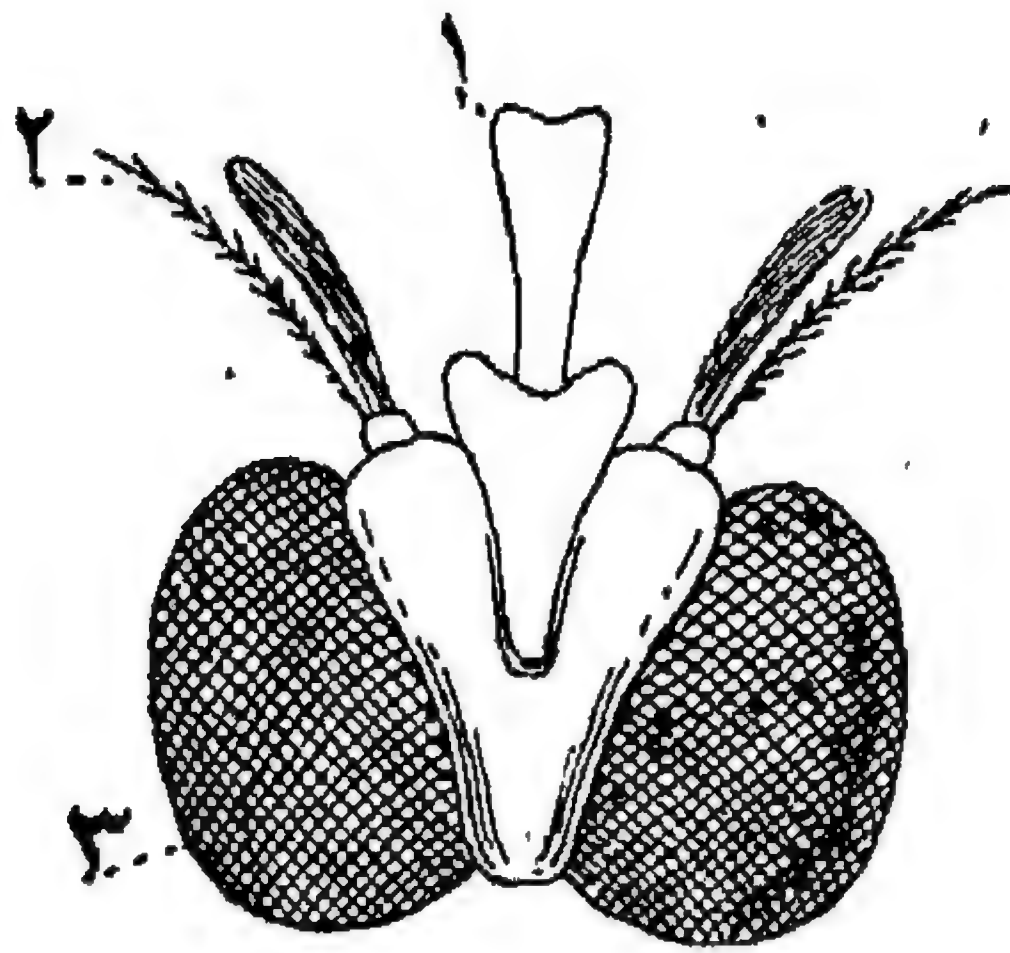
هل يمكن الذبابة تحريك أعينها ؟

هل هى فى حاجة الى ذلك ؟

لماذا لا ؟

لهذا لا نعجب اذا رأينا الذبابة ترى ما حولها ، من الأمام والخلف ،

ذات اليمين وذات الشمال ، كل ذلك فى آن واحد



(شكل ١٩٤) رأس الذبابة

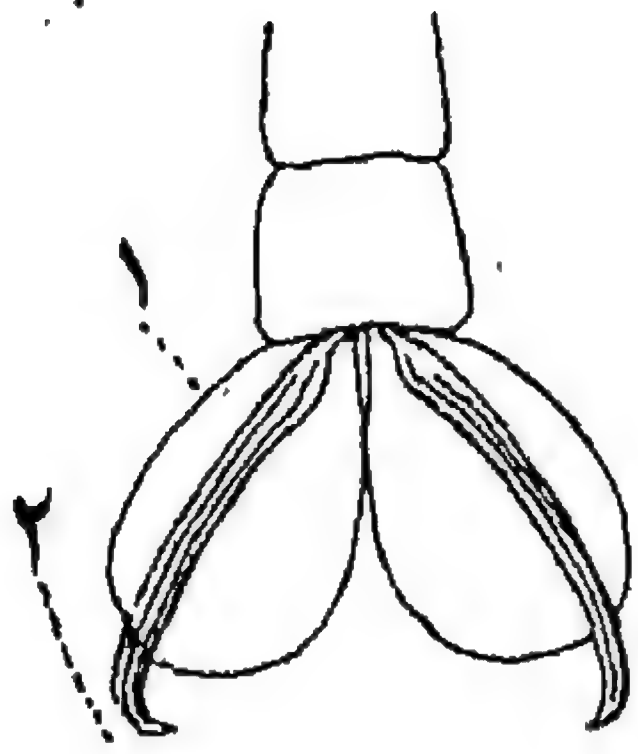
(١) اللسان (٢) القرنان والفكان

(٣) العيون

٣ — اللسان : يشبه لسان الفراشة إلا أنه أقصر منه ، وعلى جانبيه

عضوان يشبهان الشفتين للحيوان الآخر كالنحلة

٤ — الأرجل :



(شكل ١٩٥)

مخالب الذبابة

(١) الوسائد (٢) مخالب

كم رجلاً للذبابة ؟

أين تتصل بالجسم ؟

كم قسمًا تنقسم الرجل ؟

« الى خمسة أقسام مفصالية »

كيف تمشي الذبابة ؟

« بسهولة مع السرعة »

أين تمشي الذبابة ؟

« على الجدران والسقف وعلى الزجاج وفي أى مكان »

هل يمكن الانسان أن يمشي على الحائط؟ لماذا لا ؟

ماذا يوجد بينهما ؟

كم مخالباً في الرجل ؟

« بالشعر والمادة اللاصقة »

بم تغطي الوسادة ؟

نعم بواسطة هذه الأرجل الست ، مع الجسم النحيل ، يمكن الذبابة

المشي حتى على زجاج النوافذ

٥ — الأجنحة :

ما شكلهما ؟

كم جناحاً للذبابة ؟

يوازن بين الذبابة والفراشة في : عدد الأجنحة ، سطحها بالنسبة

للجسم ، (فهي في الذبابة قدر الجسم وفي الفراشة اضعافه) ولونها ، ووضع
الأجنحة عندما تحط ، (في الفراشة النهارية تتخذ الأجنحة وضعا عموديا وفي
الذبابة تكون منشورة فوق الجسم) ورقة الأجنحة ، وشفافيتها ، وما بها من
الآثار (في الذبابة رقيقة يظهر جسمها من خلالها ، وبها آثار هي العروق)

ماذا يرى في ظاهر اليد ؟ ماذا يحدث عند وخزه ؟
ماذا يوجد فيها ؟ أين تثبت الأجنحة ؟
كيف تطير الذبابة ؟ (بسهولة مع السرعة)

ماذا يأكل الذباب :

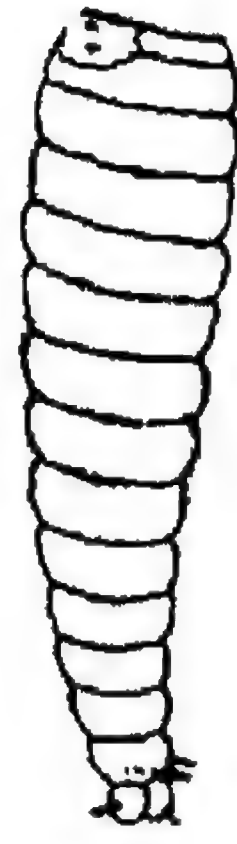
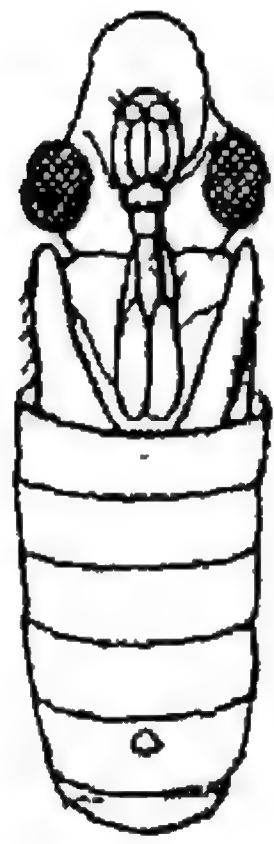
يأكل أنواع الطعام من مواد عفنة ، الى أشياء قذرة ، كما أنها مغرمة
بالأشياء الحلوة . وتشبه الفراشة في التغذى بالرحيق فقط
ولكي تأكل سكرًا أو مادة جافة ، تفرز سائلًا ، يذيب قليلاً من هذه
المادة الصلبة

فوائده ومضاره

يأكل المواد العفنة التي تضر برائحتها الكريهة . فهو (زبال) كالكناسين
الذين يَقيمون الطرقات ، ويحملون الأقدار خارج المدينة
إذا أكثر الذباب كان متعبه ، وحق للناس أن يتخلصوا منه . ويلزم
الفتك به سريعاً حتى لا يعذبهم ويضر بنقل جراثيم الأمراض

تاريخ حياتها

تبيض الذبابة كثيراً ، ويشبه بيضها كرات بيضاء صغيرة جداً . وتضع بيضها في مرعى خصب من الطعام اللين . وفي يوم واحد يخرج منه دود صغير ، يأخذ في الأكل بشراهة ، فينمو سريعاً ، ويتغير جلده مراراً لكبر



(شكل ١٩٦) دودة الذبابة (شكل ١٩٧) الذبابة تترك شرايقها

جسمه . وحينما تنمو الدودة الى أقصى درجة في الكبر (في نحو أربعة عشر يوماً) ، تمتنع عن الأكل وتعمل لها بيتاً يحيط بها كالبرميل ، وهو صلب جاف منكش فتظهر كأنها ميتة لا حراك بها ، وتبقى كذلك أربعة عشر يوماً أيضاً فينفجر غلافها ، وتخرج منه ذبابة تامة النمو . وحينئذ لا تنمو ، ولا تتغير ، كالحشرات . وهي بذلك مرت في مراحل الحشرة

البرد يقتل الذباب ، ومعظمه يموت قبل أن يأتي الشتاء ، وبعضه يختفي وقد خدر البرد جسمه . ثم يبعث اذا أحس بقدوم الربيع مجذوباً بحرارة الشمس

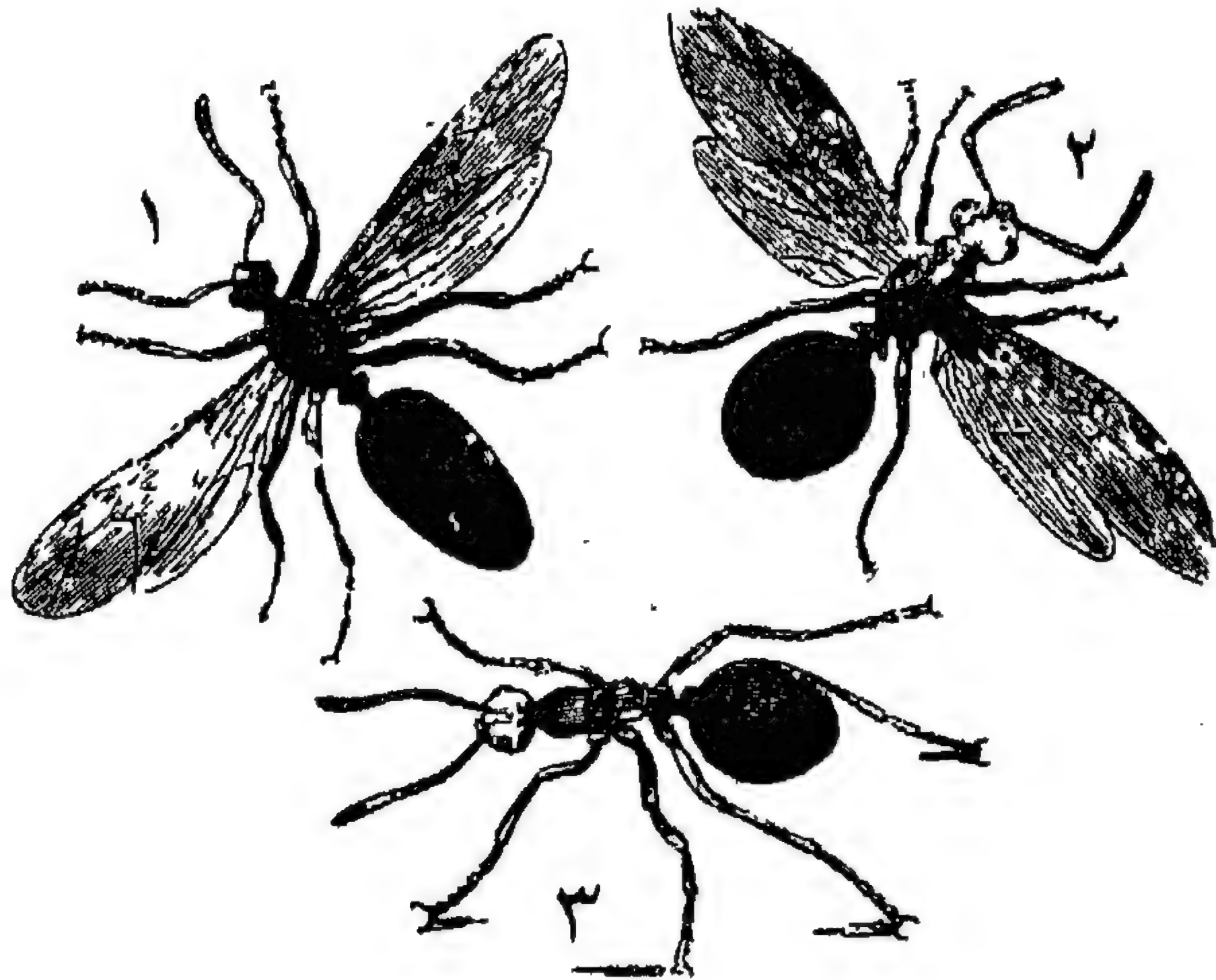
(٤)

✽ النمل ✽

١ — جسمه :

يتحد النمل مع الحشرات مثيلاته في جسمه ، وأقسامه ، وأعضائه ، غير أنه يختلف في الأجنحة . فبعضه له زوجان من الأجنحة الشفافة ، والآخر لا أجنحة له ، كما سيأتى

ونمل الخشب اكبر الأنواع ، ولونه أحمر مائل للسواد . وتشبه بطن الذكر الجزرة ، وبطن الأنثى اللفتة ، والذكر والأنثى منه لهما أجنحة ، بخلاف العاملة . وتتجرد الأنثى من أجنحتها بعد تمام التلقيح



(شكل ١٩٨) أنواع النمل
(١) الذكر (٢) الأنثى (٣) العاملة (الخنثى)

٢ - تايخ حياته :

يمر النمل فى الأطوار التى يمر فيها النحل . وبيضه صغير جداً ، أبيض اللون ، أو أصفر باهت . ويفرخ خلال أسبوعين . وهذه الكرات الصغيرة ، التى تعرف ببيض النمل عادة ، ليست بيضاً حقيقياً . ولكنها عذاراه التى التى يمر منها لثالث مرحلة من حياته . وحينما تخرج النملة من المرحلة الأخيرة ، يكون لكل من الذكور والإناث أجنحة . وبمجرد ما تقوى على الطيران تسبح فى الهواء للتزاوج . وفى الشتاء يمضى القليل الباقى من النمل وقته فى أعماق مساكنه ، حتى يعود الوقت المناسب لخروجه مع الحرارة

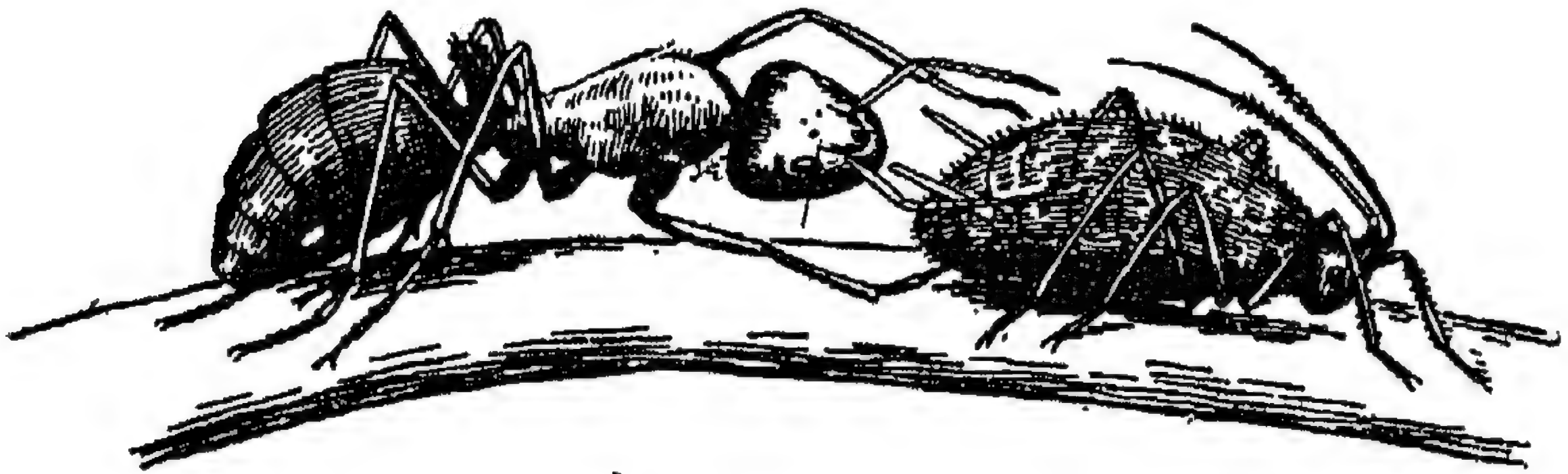
٣ - أنواعه :

يعيش النمل فى جماعات وينقسم كالنحل إلى ثلاثة أقسام : إناث وذكور وعملية . أما الذكور فلا عمل لها ولذا تموت إذا انتهت وظيفتها . وأما الإناث التى كانت معها فى الجو ، فتنزل إلى الأرض ، وتقضم أجنحتها ، وتأخذ فى وضع البيض بعد اعداد البيت لصغارها ، إذا لم تكن فى مسكن قديم ، ثم تترك العمل بعد ذلك . وأما العملية ، وهى الإناث غير القوية الكاملة ، فلا تكون ذات أجنحة . وهى تشبه فى عملها النحلة العاملة من حيث أنها تُعنى بالمعدارى ، إذ تحملها من مكان إلى آخر من المسكن حتى تكون فى جو مناسب . وكذلك تساعد الحشرات التى تم تكوينها على الخروج من العذراء ، كما أنها تطعم صغار الديدان التى تخرج من البيض .

كما تفعل عملة النحل . وتقوم العملة بخدمة الانثى التى يمكن تمييزها بالتفاف
النمل حولها لحراستها

٤ — غذاؤه :

يتركب غذاء النمل من الشهد ، ورحيق النبات ، والحشرات الصغيرة
وأهم فائدة له فى الوجود ، أنه يقال عدد الحشرات والزواحف ، ويأكل
بقايا المواد التى تفسد الهواء . وبعض النمل مغرم بالمن الأخضر ،
وبالعصير الذى يفرزه . وهذا بعض الأسباب التى من أجلها يوجد النمل
فوق شجيرة الورد وبعض النبات . وبالفعل يحلب النمل هذه الحشرة وقد
يحملها الى قلعته ، ويرعاها هناك كما يرعى الانسان الشاء والبقر . ولذلك
يعرف ببقر النمل ويسمى هذا النمل (بالنمل الحلاب) قالوا وكيفية ذلك :

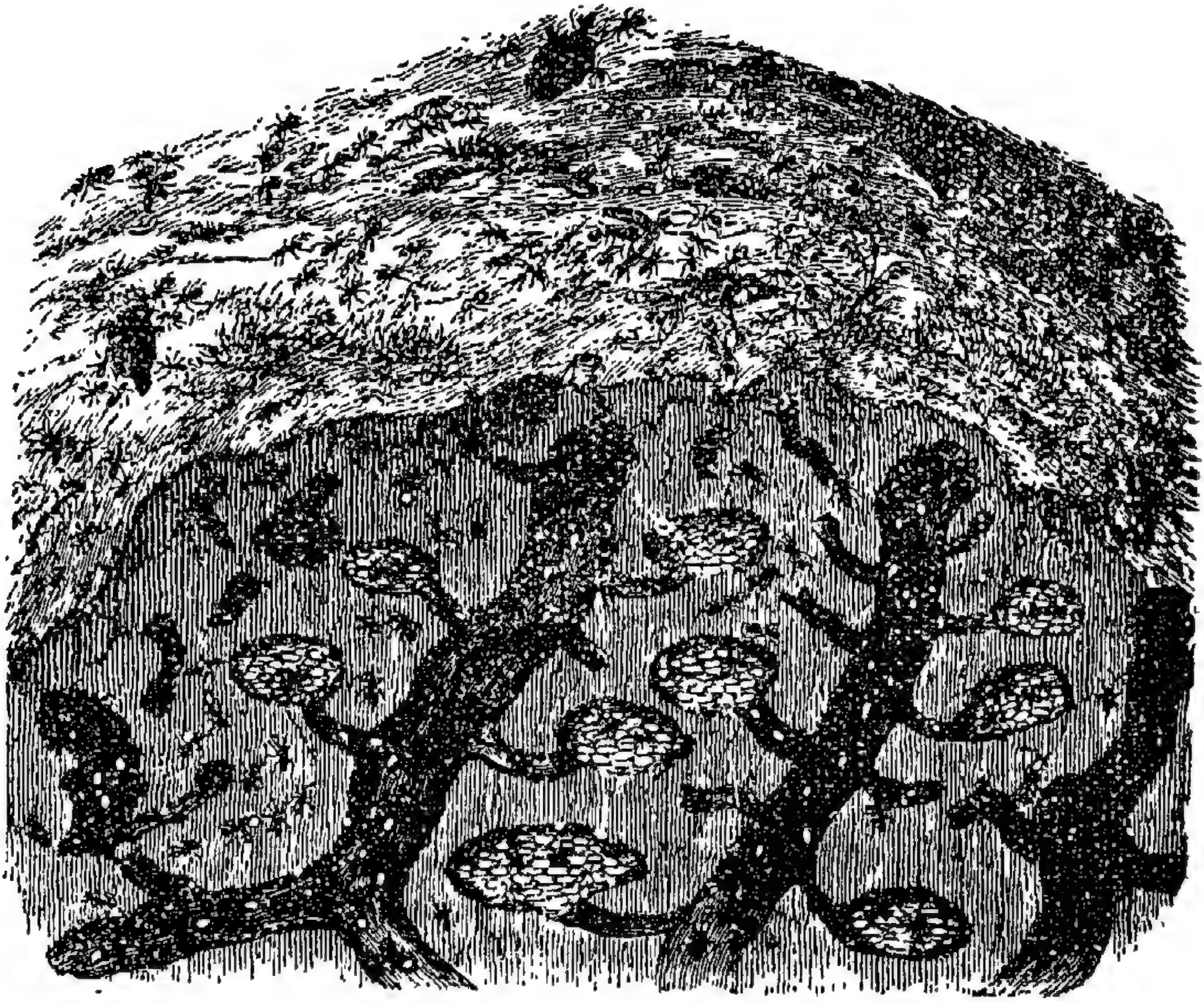


(شكل ١٩٩) نملة تحلب بقرتها

أن يمر النمل بقرنيه على ظهر هذه الحشرة ، فيدر العصير من ثقبين فى
ظهرها كما تدر الحلابة بيدها على ضرع البقرة . ويقولون ان النمل يقتنى
هذه الحشرة كما تقتنى البقر والماشية

٥ — مسكنه :

يعرف مسكنه بالقرية . ويسكن القرية عدد من خمسة آلاف الى خمسين ألفاً . وتتخذ هذه القرى تحت الأرض . فيفصلها تفصيلاً هندسياً يجعل فيها دهايز ، ومنازل ، وغرفاً وطبقات منعطفة ، يملؤها مما يأكله شتاء



(شكل ٢٠٠) مقطع قرية النمل

والنمل الأبيض يسكن وجه الأرض . فيبتني لنفسه أكواحاً ، من يراها يظن أنها أكواخ الآدميين .

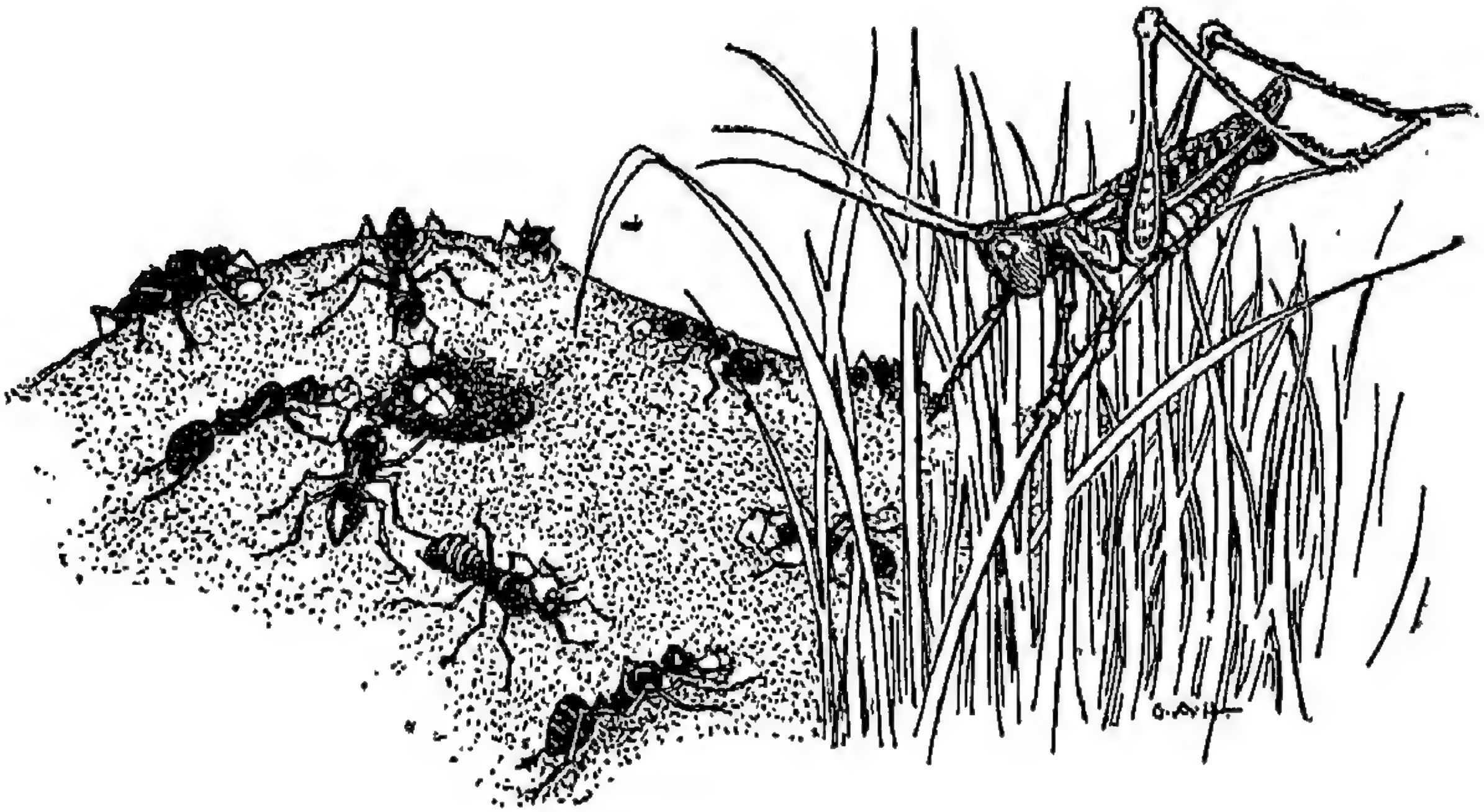
٦ — طبائعه وغرائزه :

هذه الحشرة نشيطة جداً ، وقوية على العمل مع صغر جسمها . فان

صغارها تحمل أضعاف جسمها بلا سامة ولا ملل . والنمل حشرة مقتصدة
تبذل قصارى جهدها صيفًا ، في ادخار الأغذية في قراها بطرق غريبة
وينعد النمل من بين المخلوقات ذات الذكاء ، ويجد المراقب له من
غريب أطواره ، ما تلد معه مراقبته له في حياته

فبعضه يستخدم لأرقاء ، وآخر يقرى الضيف . ومنه ما يشتغل بالملاهي
وتضييع الوقت إذا لم يجد من المهام ما يشغله . وبعضه كسلان بايد ،
والآخر نشيط عامل ، فيكون الأول عالة على الثاني ، يجنى ثمرة عمله ؛ وقد
اعتاد ذلك حتى صار من الضعف بحالة لا يمكن معها العمل بعد . وبعضه
اجتماعي ، وآخر بعكسه . وأنه وإن كان النمل على العموم اجتماعيًا بطبعه
فإن القليل منه يميل الى العزلة

وان ما يشاهد في التلال الترابية وغيرها مما يبنيه النمل ، ليسترعى النظر



(شكل ٢٠١)

وخصوصاً الجبيل الذى يقيمه نمل الخشب . وانا اذا قارنا هذا النمل أو هذه القلعة الضخمة بجسمه الضئيل ، كان ذلك أعدل شاهد على نشاطه ومثابرته . وفضلاً عن ذلك فان ما نراه داخل أبنيتها ، وما بها من الحجر والبهوات والخنادق ، يجعلنا نعرف بعض الأسباب التى حملت ارستطاليس على مدح فطنة النمل ، والتى حملت بعض الفلاسفة على نسبة العقل والذاكرة اليه ، والادراك له

ومع شهرة النمل بالجد ، وما يظهر من اشتغاله دائماً ، فان له وقتاً للرياضة حيث يأخذ فى القفز والنط ، على الأرجل الخلفية ويعانق بعضه بعضاً بقرنيه . هذا ومن النمل ما يسمى اللص وهو كاسمه يسعى مع النجاح لسرقة طعام غيره

والنمل الأبيض أو الأشقر أبو العجائب لأن لطوائفه وظائف الجنود والحرس ، والعملة وغير ذلك مما يشبه المملكة المنتظمة . فاذا دخل فى القرية عدو ، خرج اليه الجنود صفوفاً ، ولها قواد وضباط ، ونازلوا العدو وكافحوه ؛ فإما أن يغلبوه وإما أن ينجلوا عن القرية الى غيرها مما يبتنونه حالاً

وهذا الصنف من النمل هو الذى يتخذ النمل الأحمر للعمل عنده فى الشئون الجفيرة فسبحان مدبر الكون

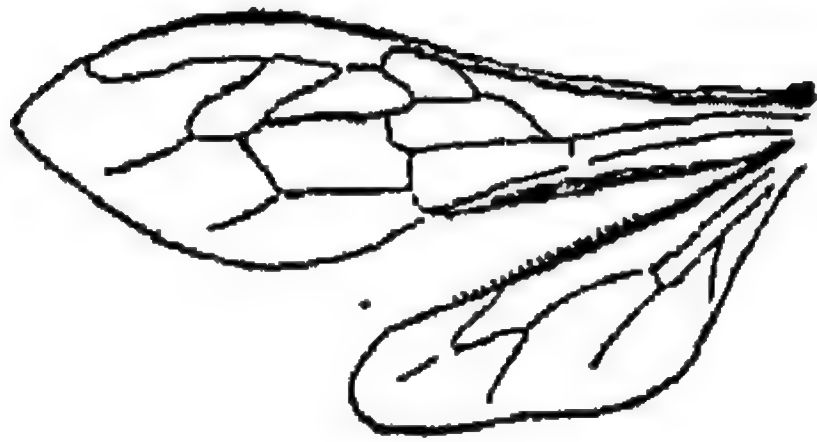
(٥)

﴿ الزناير ﴾

نتكلم فيها على جسمها ، وأنواعها مع تاريخ حياتها ، ثم غذائها ، وعشها
وغرائزها ، وعاداتها ، ونحتم بفوائدها ومضارها

١ — جسمها :

تتفق مع النحلة في تركيب الجسم . لها زوجان من الأجنحة ، وفي
مقدم الزوج الخلفي خطاطيف صغيرة ،
تشترك بها مع الزوج الأمامي عند الطيران ،
حتى تكون سريعة فيه . وهذه الحالة
عامة عند الحشرات ذوات الأجنحة
الجلدية ، كالنحل والزناير



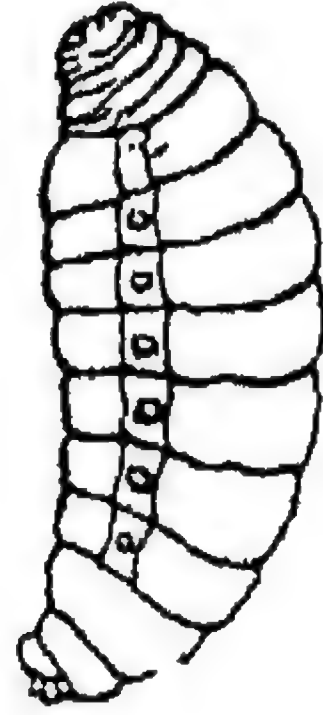
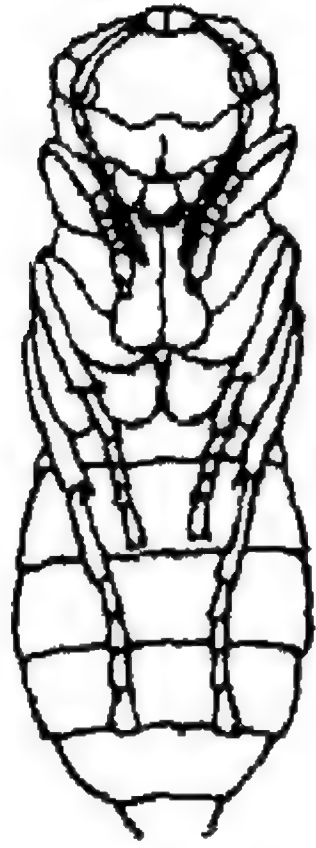
(شكل ٢٠٢)

جناحان ترى المشابك في الخلفي
والعرا في الامامي

ويظن أنه من السهل تمييز الزناير ، بالأحزمة الصفراء المسودة ، في
مؤخر الجسم ؛ غير أنه لما كانت هذه العلامة عادية عند بعض الحشرات
وغيرها ، لزم أن يضاف إليها في تمييزها شيء آخر . ذلك هو وضع الزوج
المقدم من الأجنحة ؛ فالنحلة تضعه على ظهرها ، والزناير تطبقهما طولياً

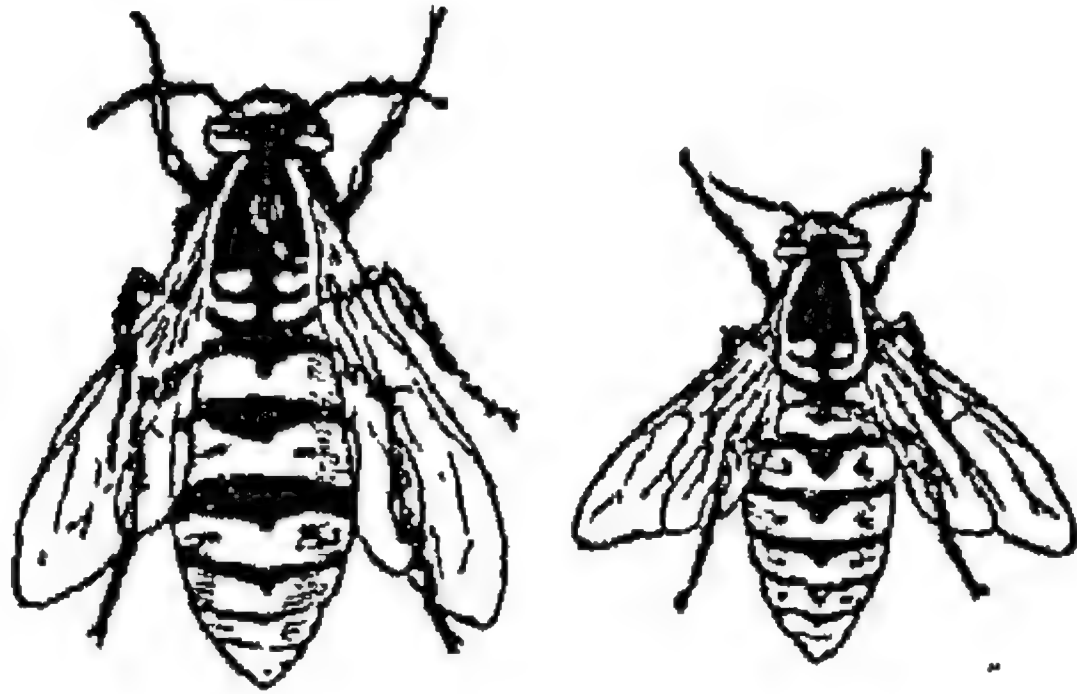
٢ — أنواعها وتاريخ حياتها :

هي كالنحل تكون بيضاً ، فدوداً ، ثم زنابير أخيراً



(شكل ٢٠٣) دودة الزنبار (شكل ٢٠٤) حورية الزنبار

ولها ثلاثة أنواع : عاملة ، وذكور ، ثم الأنثى أو الملكة . فالذكور مآله
كذكور النحل .

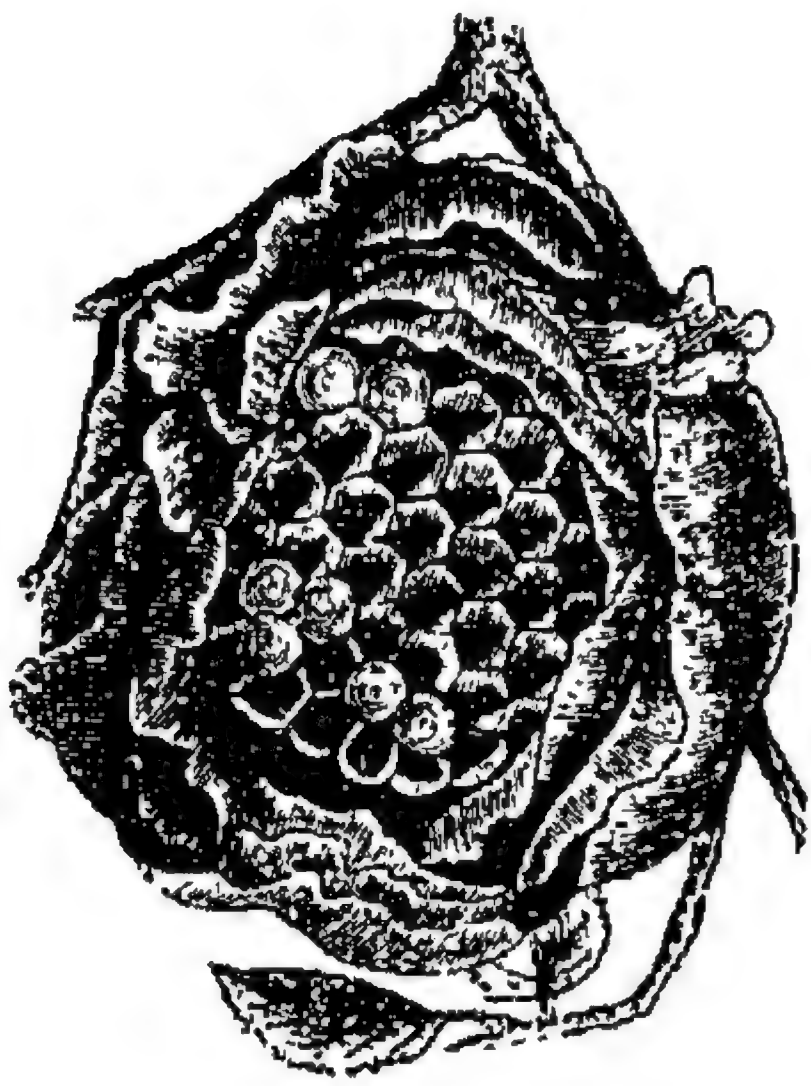


(شكل ٢٠٥) العاملة والملكة من الزنابير

والعاملة تعيش حتى يأتي البرد ، فتكون خاتمتها محزنة ؛ لأنها لم تدخر
طعاماً ما كما يفعل النحل ؛ فتأخذ في الضعف ، وتموت جوعاً . وقبل موتها
تقضي على بقية الديدان ، حتى لا تعذب في مهداها . ولذا لا نجد في الشتاء
واحداً منها في العش

أما الملكة (الأنثى) فتختلف في تاريخ حياتها عن يعسوب النحل .
وذلك أنه ، في الوقت الذي تموت فيه صغار العملة ، يترك بعض صغار
الأنثى (الملكات) العش قبيل الشتاء ، وتدفن نفسها كي تختفي طول
الشتاء لتقوم في العام المقبل ، وتخرج عدداً كبيراً ، لتتم دورتها الحشرية
وأوفق محل لنومها نومة الشتاء هوتحت اللبلاب ؛ لأن زهره يتأخر
آخر السنة . وقد تجد يوماً مشمساً ، ترشف فيه عصير الزهرة التي بقربها
وتمكث طول الشتاء كذلك . فإذا جاء الربيع ، بُعثت من مرقدتها
الشتوى ، فتري مرفرفة حول الأزهار ، تطير من زهرة الى أخرى ، تبحث
عن الرحيق والشهد

ثم لا تلبث أن تبتدى في عمل عشاها ، وتضع فيه بيضها ، كالنحل ،
بيضة في كل عين . غير أنه بعد ثمانية أيام
من وضع البيض يتضاعف عملها . لأن
الديدان تزحف من البيض طالبة طعاماً .
فتأخذ الملكة في صيد الحشرات ، لتغذى
صغارها ببعض أجزائها اللينة ، سهلة الهضم .
وفي أثناء ذلك تخرج ديدان جديدة ؛ وهي
لاتزال تضع البيض ، وتطعم الأفراخ ،



(شكل ٢٠٦)
عش بين أوراق الشجر

وتبنى عيوناً جديدة في العش . فهي بذلك نموذج للنشاط في العمل
وبعد شهر من هذا العمل الشاق يأتي إليها المدد ؛ فتخرج بعض

العملة ، وتشترك معها في عملها . وفي كل يوم تخرج فرقة جديدة من العمال ، الى أن يأتى وقت تتفرغ فيه الملكة لوضع البيض فقط . وتترك بقية الأعمال لبناتها فتسعى هذه العملة في تكبير عشها ، وتوسيعه ، وتكثير عيونه ، كما تقوم بتربية الصغار حتى تصبح زنابير تامة

وبعد قليل تفرخ ملكات أخرى ، فتأخذ في وضع البيض ، فيكثر عدد سكان العش الى درجة كبيرة . وهذا هو السبب الذى من أجله يقتل البستاني ما يجده منها أوائل الربيع . أنه يعلم أن الواحدة ، اذا عاشت ، تؤسس عشاً ، وتكون أمّاً لآلاف من جنسها

٣ — غذاؤها :

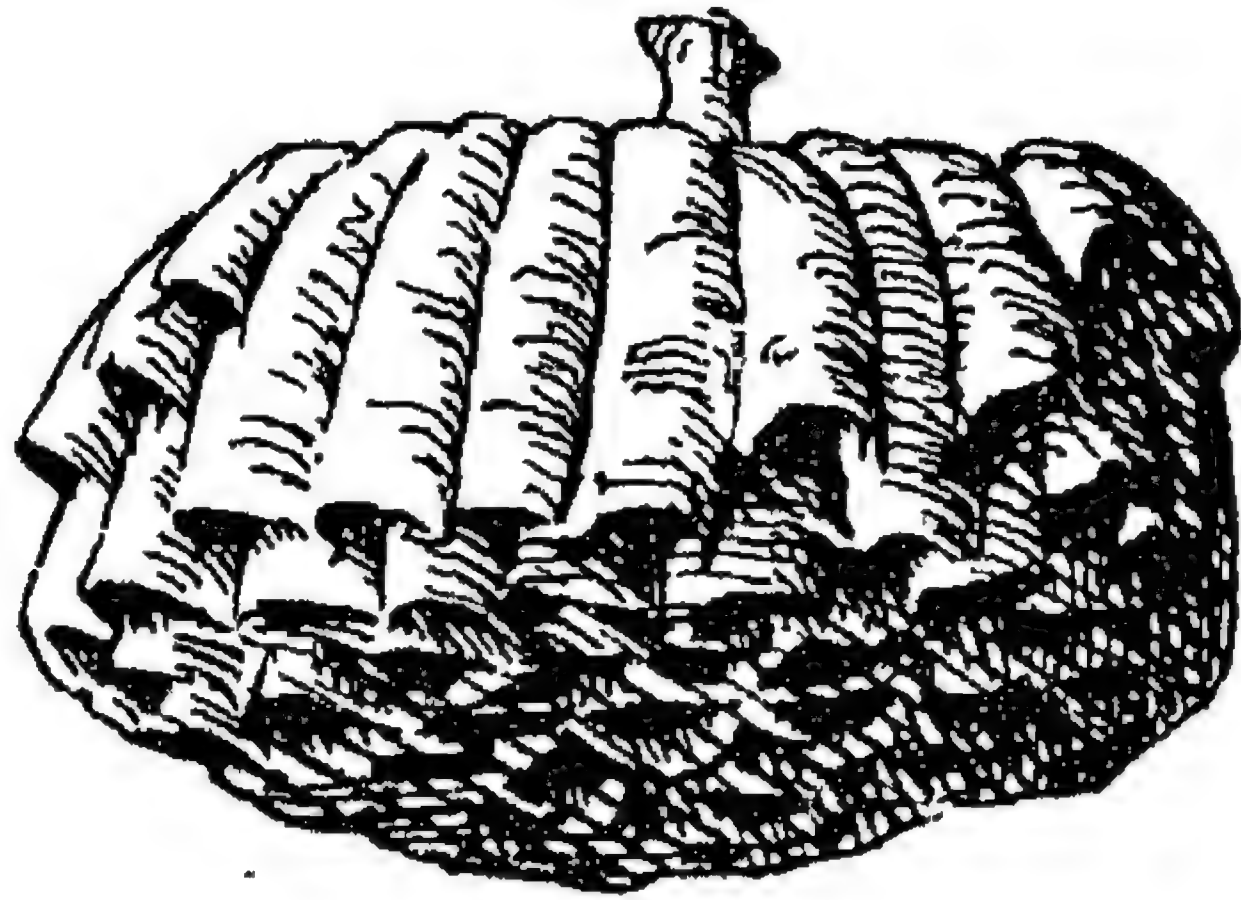
تتغذى صغارها ببعض أجزاء الحشرات ، ولها فكان تمسك بهما ما يقدم لها من الغذاء . فاذا كبرت تغذت بالرحيق وبالشهد ومما يلاحظ أن النحل لا يميل للغذاء الحيوانى ، بل يميل دائماً للاشياء الحلوة . بخلاف دود الزنابير فأنها تميل للغذاء الحيوانى

واذا راقبنا زنباراً يرفرف على المائدة ، وجدناه لا يقتصر على قطع من المربى والحلويات ، بل يتعداها الى قطعة لحم من مفصل أو نحوه . كما نجدها أحياناً ترفرف فى دكان القصاب (الجزار)

ومن الغريب اننا اذا شاهدنا أحدها يفترس حشرة ، (كما تفعل الزنابير الحمراء مع النحل) ، نجده يقصص أجنحتها ، ويقطع رأسها ، وأرجلها ، ثم يحملها بعد ذلك إلى عشه

٤ — عشها : (١)

علمنا أن الملكة أو الانثى هي التي تبتدىء في عمل العش . فتبحث عن مكان مناسب لبنائه ، حتى تعثر على جدار مقوض الأركان فتقيمهُ هناك ، أو على فرع شجرة مستتر ، أو على رفرف جدار ، أو اطار نافذة ، أو حلق شباك ، أو نحوها بعيداً عن الإنسان



(شكل ٢٠٧) عش مما يبني على الجدران ونحوها

ثم تبتدىء في بنائه بوضع قطعة عمودية مدلاة ، ويكون ذلك مركز العش . يتسع حوله شيئاً فشيئاً

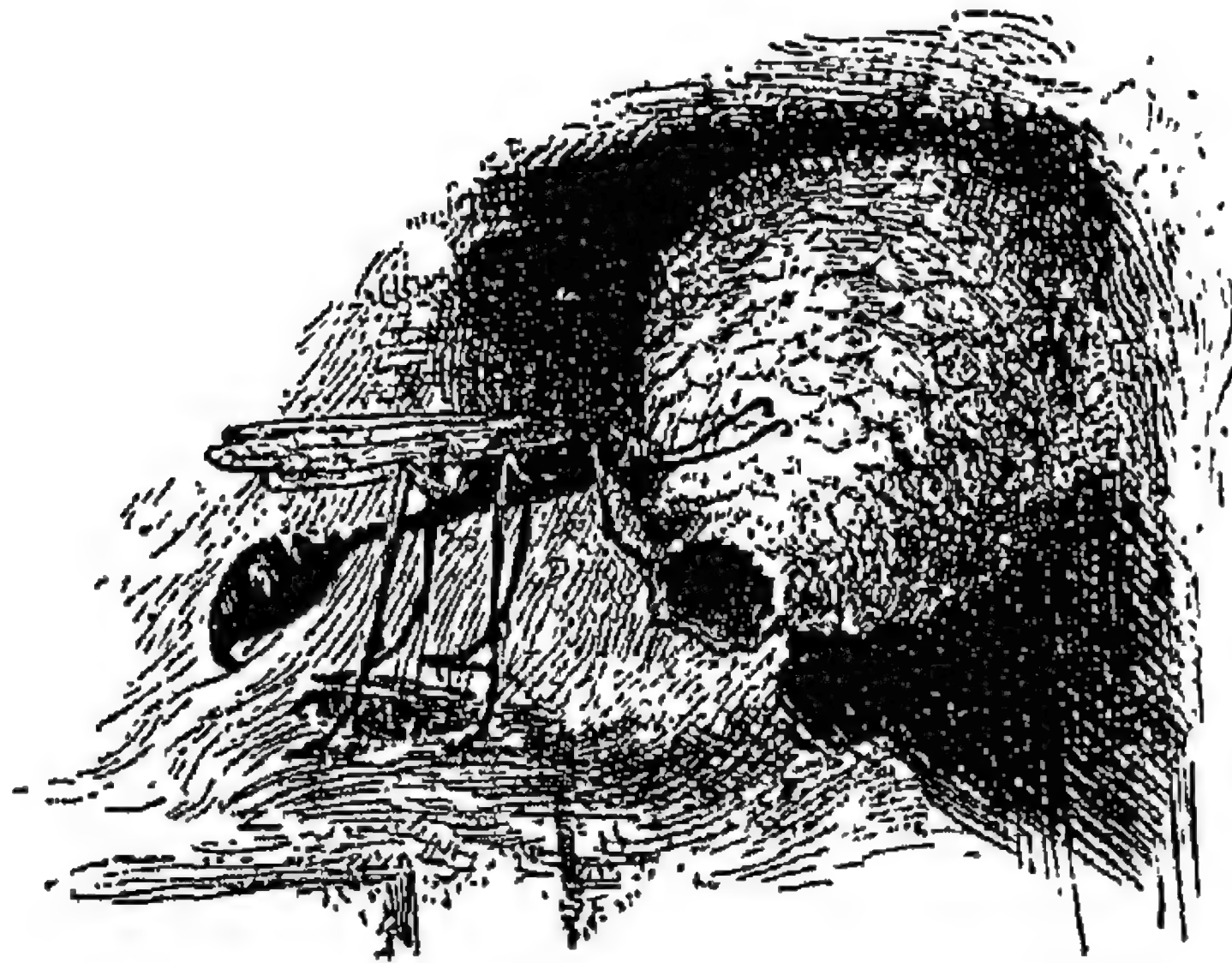
وهو يشبه قرص عسل النحل المربي في الخلايا البلدية من معظم الوجوه . وفي عيونه تربي الصغار في مرحلة الدود . وتوضع كل بيضة في عيناها حتى تفرخ ؛ وبعد بضع أسابيع ، تبطن عيونها بخيوط حريرية ، استعداداً للدخول في الشرائق

(١) في ٢٢/٢/٢ شاهدت زبازين فوق عش قديم . وقد رأيت في العش بعض عيون حديثة العهد بالبناء . ويظهر أنها كانت تحصل على بعض المواد من عش قديم كان بجانبها

ويلاحظ أن العش يكون دائماً مدلى ، وأعلاه الى تحت . وعيونه
مسدسة الشكل (يوازن العش بقرص العسل)

أما تركيبه فيكون من جدارين ، رقيقين ، أحدهما خارجي ، والآخر
باطني ؛ وبينهما مسافة مملوءة بالهواء . ولذلك كان خفيفاً هشاً . وقد
علمنا أن الذى يبنيه أولاً ، واحد ، هى الملكة

وتختلف عن النحل فى عمل عشها من الورق لا من الشمع . ويقولون
إن الزنبار هو أنسناذ الإنسان فى صناعة الورق . فيأخذ قطعاً صغيرة من
خشب الأعمدة ، أو لحاء الأشجار ، والقضبان ، ذرات صغيرة ، ويعملها
ويمزجها بنوع من لعاب غروى من فمه . ومن هذه العجينة الورقية ، يبنى
عشه وما فيه من العيون . وبعض الأنواع يتخذ بيته من الطين فى مصراع
خزانة أو خلف صندوق ونحوه كما فى هذا الشكل



(شكل ٢٠٨) عش من طين

٥ — غرائزها وعاداتها :

هي حشرة مجتهدة ، عاملة ، ناصبة ، نشيطة ، فان ملكته وحدها
تقوم ببناء عشها اللطيف الجميل ، بلا مساعدة ، وتربي ، وتطعم
ديدانها العجزة

ان هذا لعمل شاق ! ؟

وهي حشرة جميلة ، إلا أن لسعتها خبيثة ، تضر الحشرة ، وربما آذت
الانسان اذا كان دمه في حالة غير منتظمة

اذا ترك أحدها وشأنه لا يوسع لالتفاتة لعمله . فاذا جاء لحجرتنا
لا يكون من غرضه اللسع ، بل يضطره إلى ذلك للمدافعة عن نفسه
اذا ضايقناه

ويقال إن الأنثى هي التي تلسع ، والسبب في ذلك أن الحمة (الزبانة)
في كل من النحل والزنابير ترتبط بالمبيض ، وان لم يكن بينهما اتصال
يسمع صوتها عند الطيران ، وينسب ذلك إلى سرعة حركة أجنحتها ،
فيقولون إنها تتموج ١٩٠ مرة في الثانية

٦ — فوائدها ومضارها :

علمنا أن البستاني يكرها ، ويحاول قتل إناثها في أوائل الربيع .

لماذا ؟

لأنها تتلف أحسن الفاكهة عنده ، وتؤذى بلسعها . وحينما يكون
عشها بالقرب من مكان مطروق ، تكون مقلقة . لأن الإنسان لا ينفك
يعترضها ، أو يتحرش بها ، عفواً أو قصداً . وهي لا تفرق بين التحرش
المقصود وغير المقصود

وهي لا تعمل عسلاً كالنحل ، بل تبيد كمية كبيرة من الحشرات ،
كالنحل ، والذباب ، وبعض أنواع اليرقة

وهي زبالة لأنها تسليخ شرائح من لحم الفيران الميتة ، وغيرها من
جثث المخلوقات الصغيرة . وبذلك تخدم الإنسان ، لئلا تتعفن تلك
الجثث فتفسد الهواء

ملاحظة : يوجد نوع من الزنابير الحمراء الكبيرة . ولسعتها أشد من
لسعة الصفراء . وهي من ألد أعداء النحل حيث تفنك بها فتكاً ذريعاً .
ويعانى مربو النحل مشاق كبيرة ، فى مطاردتها بقلها أمام خلايا النحل
وتختلف عن تلك بكبر جسمها ، ولونها الأحمر ، وانها تحتفر فى جدار ،
أو تسكن جذع شجرة عتيقة ويسعى أصحاب النحل والبيوت فى سنها
وهذان النوعان كلاهما من الحشرات الملقحة ، لشغفها بالعصير الحلو .
وترى آثار الزنابير فى الفاكهة الناضجة جداً . ولذا يكرهها البستاني



الباب الثالث

دراسة الأزهار

الوسائل : الأزهار الحقيقية في أوقاتها لكل طالبة — رسوم تخطيطية للأجزاء الصغيرة ونحوها — منظر مكبر — ابرة الخ — ما يمكن الحصول عليه من ثمار الأزهار التي تدرس الخ

ذكرنا في مقرر السنة الأولى بعض الأزهار البسيطة، وسنشرح هنا أيضاً شيئاً منها ثم نصف بعض الأزهار المركبة بعد ذلك ، مثل زهرة عباد الشمس ، وزهرة الأقحوان ، وزهرة الهندباء (الشيكوريا) . ولا يفوتنا أن نشير إلى أن الخرشف شكل ٢٠٩ من الأزهار المركبة أيضاً كالقرطم ونحوه وعند الكلام عليها ندرك معنى كونها مركبة ، أما الأزهار الأخرى فهي : زهرة الخشخاش ، وزهرة الالبسكس ، وزهرة البامية ، وزهرة القطن ، وزهرة القطن . وسندكرها على هذا الترتيب

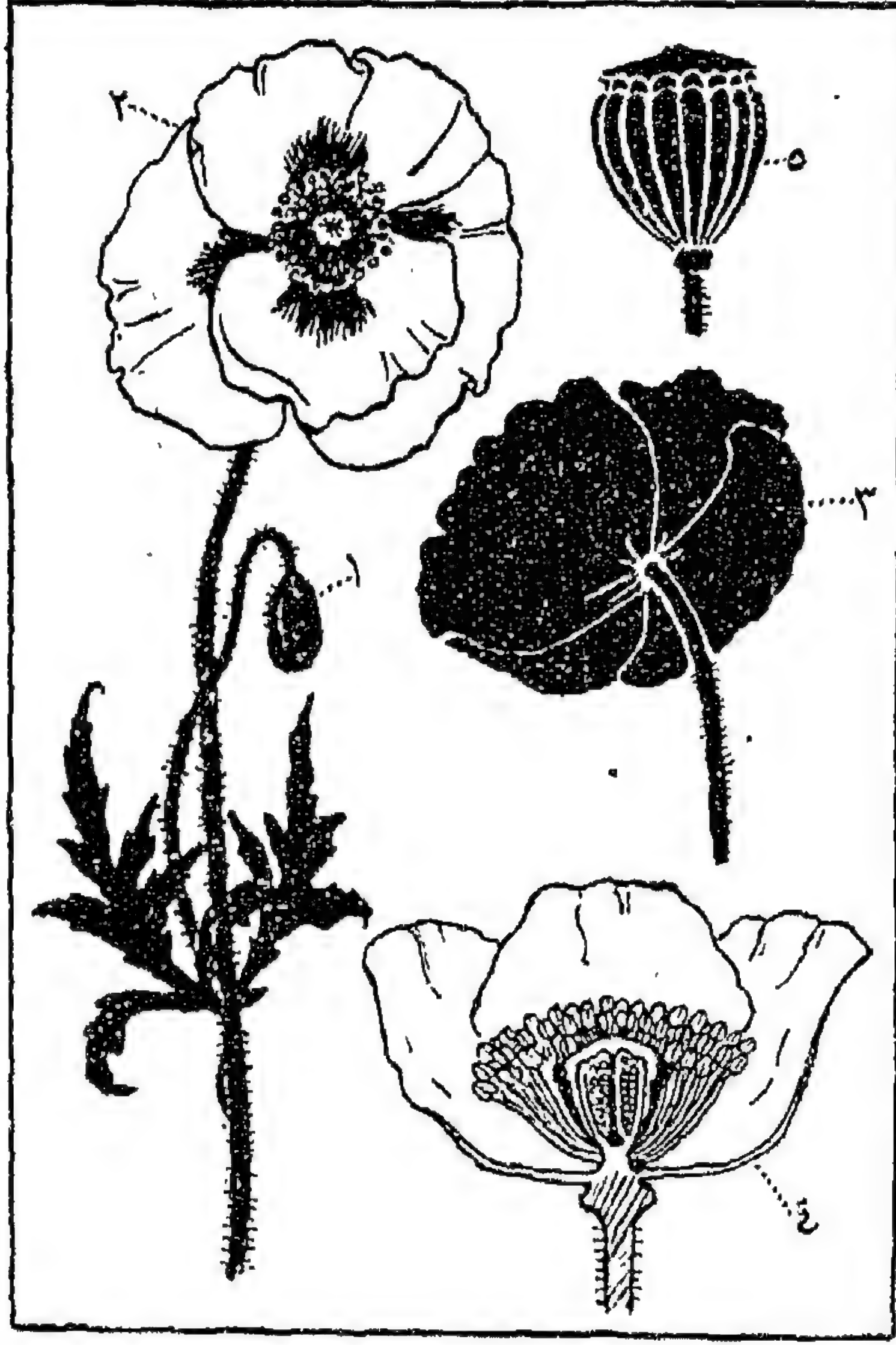


(شكل ٢٠٩) زهرة الخرشف (الخرشوف)
(١) الزهرة المركبة (٢) زهرة (٣) بذرة

(١)

* زهرة الخشخاش *

يشاهد فوق ساقها ، اداة شعرية ، شوكية . وهى ، كما علمنا ، تحفظ
الزهرة من الحشرات ، الزاحفة ، المتسلقة ، التى لا تفيدھا فى الاخصاب .
وهى ، فوق ذلك ، تقلل افراز الرطوبة النباتية ، شأن كل نبات ينمو فى
جو حار ، أو فى اراض جافة بطبيعتها



(شكل ٢١٠) زهرة الخشخاش

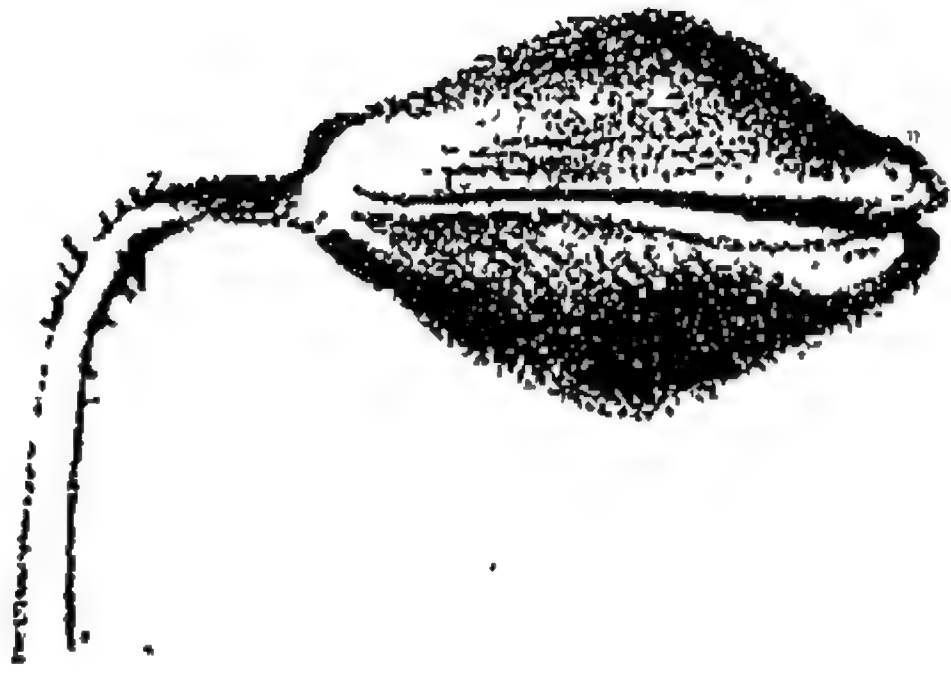
(١) الزر الزهرى (٢) الزهرة بعد ابتسامها (٣) وريقات التويج
(٤) مقطع رأسى (٥) الثمرة

وبملاحظة موقع الزر فى النبات ، نجد مدلى إلى أسفل ، على ساقه
الملتوية ؛ ثم يأخذ فى الانتصاب والاستقامة شيئاً فشيئاً قبيل ابتسامه
ويلاحظ أن أوراق الخشخاش وساقها مملوءة بعصير لبنى ، أبيض أو
أصفر ، حريف ، مخدر أحياناً . (ولذا تراعى المعلمة تجديد هواء الحجرة ،
أثناء وجود الأزهار بأيدي الطالبات لفحصها ودرسها)

لماذا يسمى الخشخاش بأبي النوم ؟ !

وزهرة الخشخاش من ذوات الطالع (الكثير) ، عديمة الرحيق . وتعرف هذه الأزهار بكثرة أعضاء تذكيرها . وهي تعتمد في الدعوة إلى الإخصاب على لونها الزاهي الملتهب ، دون رائحتها اللطيفة لأنها تكون معدومة غالباً . وتزورها الحشرات طلباً لطلعها فقط

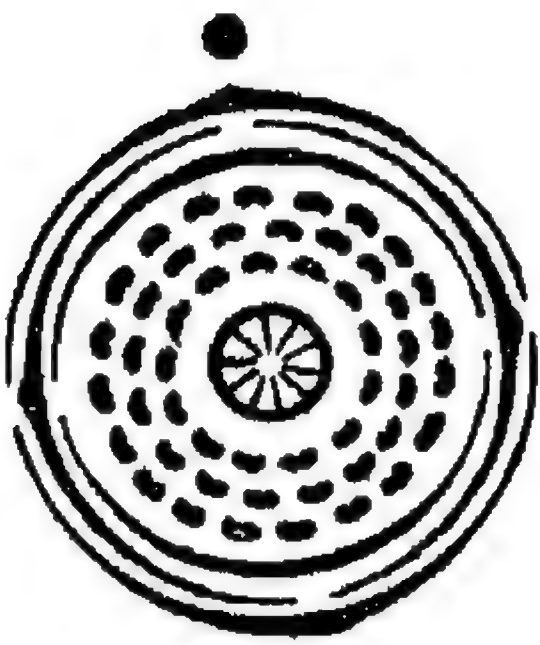
أما أجزاؤها فهي كما يأتي :



(شكل ٢١١)

زر الخشخاش الزهري

(١) برعومتها تشبه حبة الفستق في شكلها تقريباً . مغلفة من الخارج بغلاف هي الكأس . وهي مكونة من وريقتين ، مقعرتين ، قابلتين للسقوط بسرعة ، عقب ابتسام الزهرة



(شكل ٢١٢)

تصميم الخشخاش

(٢) وريقات التويج ضعف وريقات الكأس ، متقابلة مثني . وتنثني على نفسها قبل ابتسام الزهرة ، فتكون مطبقة بلا نظام في داخل كأسها الصغيرة . وقد شبهها بعضهم بأربعة مناديل هفاقة شفافة ، أدخلت في جيب صغير . ولكن بعد ابتسام الزهرة ترى هذه الوريقات وقد كوتها الشمس ، فأصبحت ناعمة ، قطفية ، ملساء وتصبح أكثر قابلية للسقوط من وريقات الكأس . ولونها أحمر قان يسترعى الأنظار إليه . وحاقتها منتظمة ، وشكلها كالمروحة



(شكل ٢١٣) زهرة الخشخاش

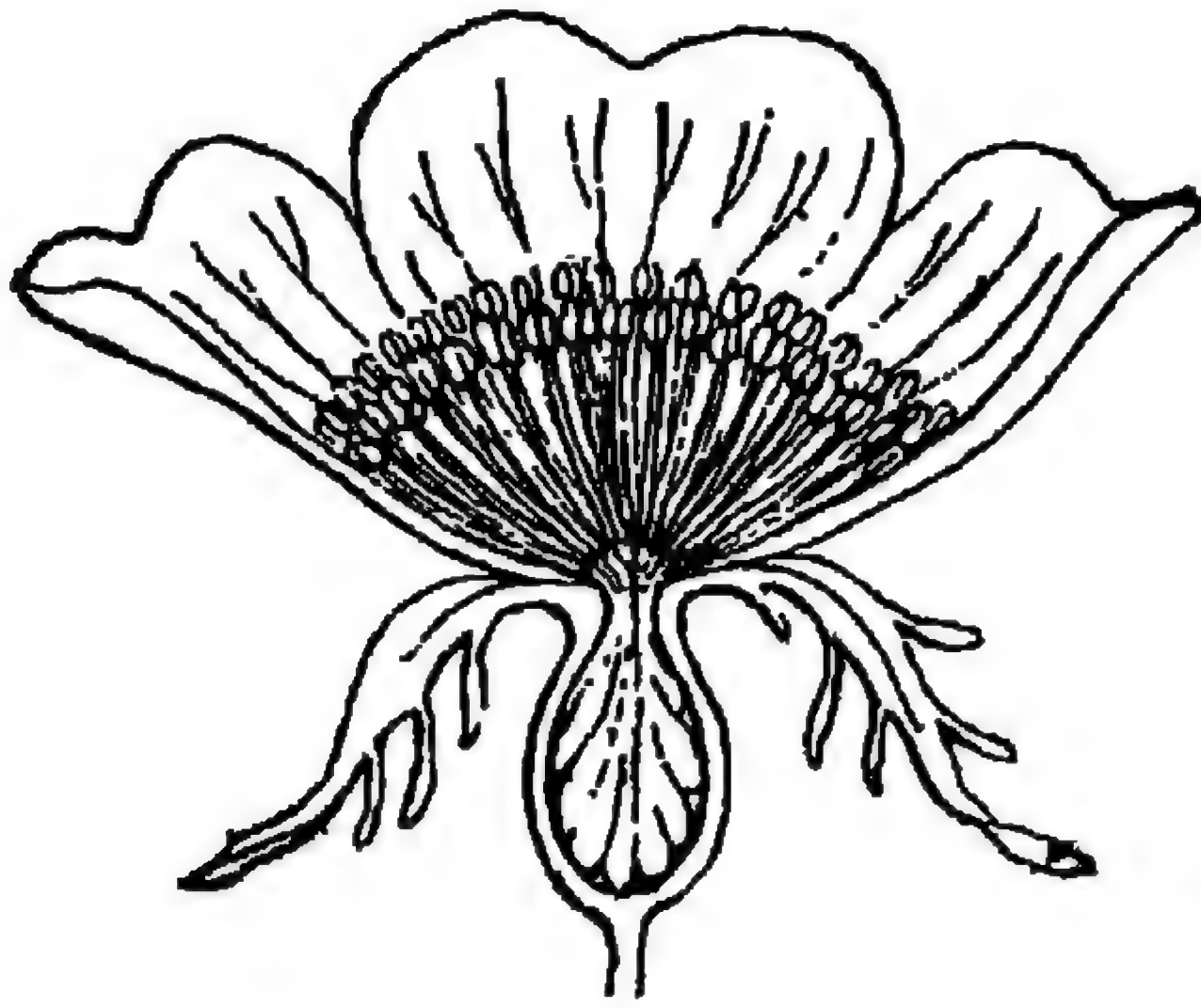
(١) الزر الزهرى (٢) الزهرة بعد ابتسائها (٣) الثمرة
(٤) مقطع الثمرة المستعرض

(٣) أعضاء التذكير كثيرة (شأن الأزهار ذوات الطلع كالورد البرى

شكل ٢١٤) وهى تحيط بعضو التأنيث ، وتندغم أسفل المبيض ولونها

بنفسجى تقريباً ، فيما عدا الانتيرات ، ذوات الطلع الأصفر

مشاهد الطبيعة ج ٢ (١٢)



(شكل ٢١٤)

مقطع زهرة الورد البري

(٤) عضوالتأنيث : في وسط
الزهرة ، ينتهى من الأعلى
باستجماعة عريضة ، واسعة ،
مشععة ، عديدة الخيط . وفوقها
يحيط الذباب ، والنحل ، والخنافس ،
ونحوها من الحشرات زوارها ؛ ثم
تدور حولها متمرغة في طلعها

والمبيض فيها ذو مسكن واحد ، وفيه عدة حواجز كاذبة (غير تامة)
والبذور صغيرة جداً



(شكل ٢١٥)

ثمرة الخشخاش

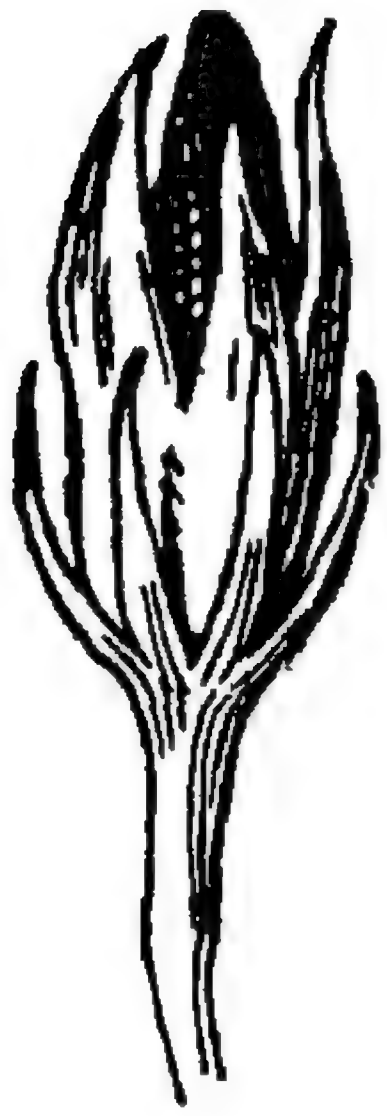
والثمرة تشبه صندوق القفل ، والحب في داخلها .
ويلاحظ وجود الثقوب أسفل الاستجماعة حرف ا .
ومن الغريب أن هذه الثقوب تغلق وقت رطوبة الجو
وتسقط الحبوب من خلالها ، فتحملها الرياح
لصفرها . وقد يمر الإنسان أو الحيوان بجانبها ،
ويحتك فيها ، فتلتوى الساق ، وعند عودتها لوضعها

الأصلى تقذف الحبوب الى الخارج . وبهذه الكيفية تنتشر بذوره
(كما سيأتى في الباب الخامس)

(٢)

﴿ زهرة الأوبسكس الأحمر ﴾

تختلف هذه الزهرة عن الأزهار التي سبقت لنا دراستها بأنها زهرة كبيرة ، ذات لفافة كأسية ، عدة وريقاتها خمس فأكثر . وهي أذينات زهرية طويلة ، ضيقة ، ترى محيطية بالبرعومة قبل ابتسام الزهرة ؛ وبعد انفتاحها ترى هذه اللفافة أقصر من الكأس ؛ ولونها أخضر نضر . أما أجزاؤها فهي :



(١) الكأس : ولونها أخضر ، وتتكوّن من

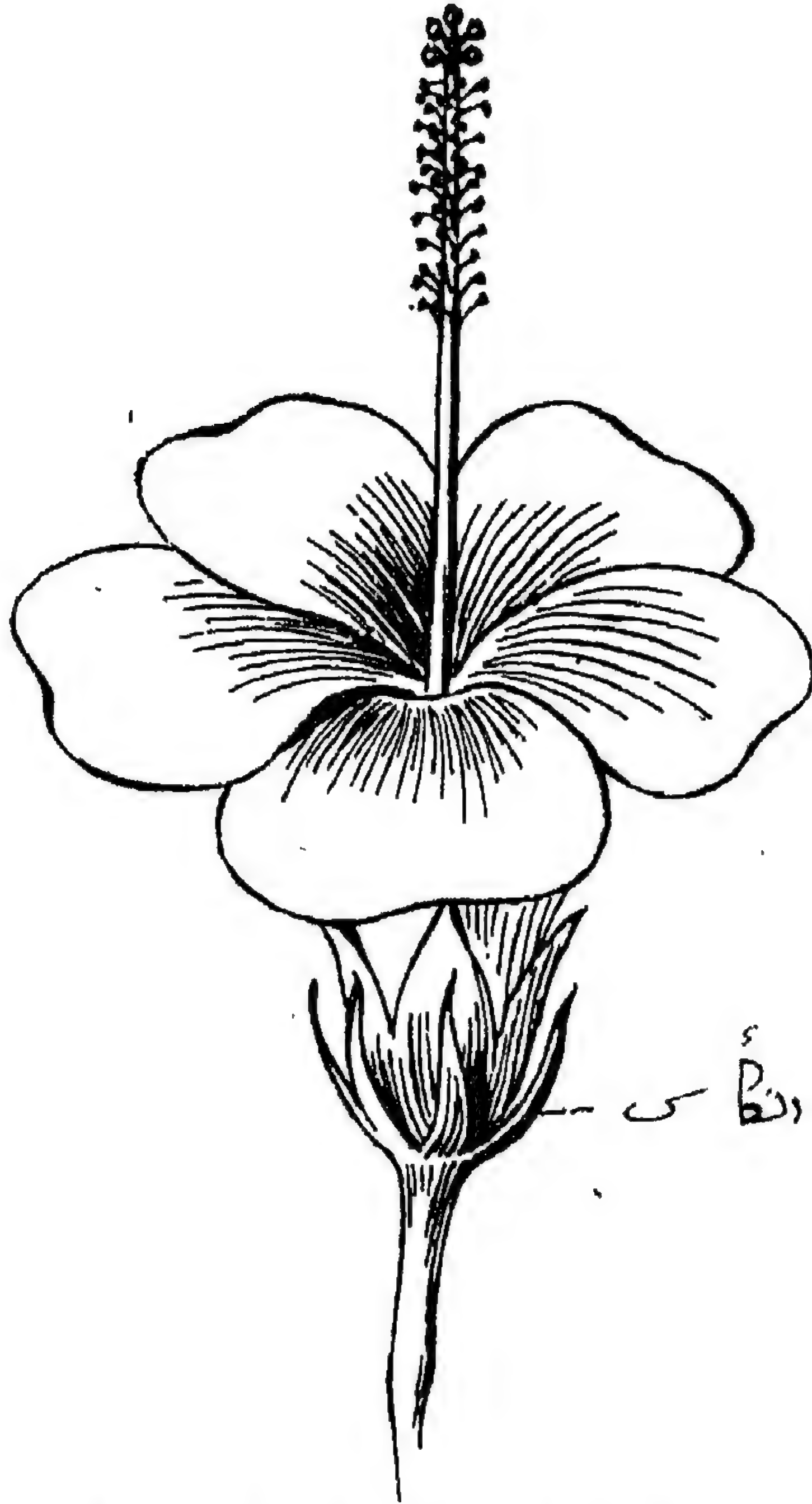
قطعة واحدة ، قرصها خمسة أقسام ، ترى متساوية تقريباً . وتكون كأنبوبة من الأسفل . وملامسها خشن من الخارج ، ناعم من الداخل ، لشدة ملاصقتها لوريقات التويج . وهناك يضرب لونها الى البياض

(٢) التويج : وريقاته خمس ، عريضة الأقراص

من الأعلى ، وأظافرها تنتهى باستطالة تدريجية من (شكل ٢١٦)
الأسفل . وهي منفصلة ، متميزة من الأسفل . برعومة الأوبسكس

ولونها أحمر قان ، تشوبه صفرة من ظهر الورقة ، ويشتد احمرارها الداكن من الداخل بالقرب من نهايتها السفلى ، حيث يوصل دليل الرحيق

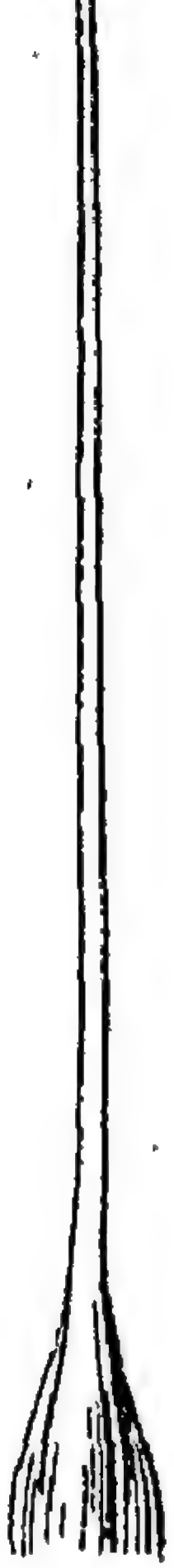
الى قاعدة الزهرة . كما أن لونها يضرب الى البياض من الخارج عند
أصولها ، داخل أنبوبة الكأس



(شكل ٢١٧) زهرة الاوبسكس الاحمر

٣ - أعضاء التذكير : كثيرة في العدد ، حمراء اللون ، إلا في الأنثريات

ذات الطلع الأصفر . وتلتحم خيوطها على شكل أنبوبة طويلة ، يمر فيها
خيط عضو التأنيث



(شكل ٢١٨)
عضو التأنيث
بعد تجريده من أنبوبة
الأعضاء الأخرى

والناظر الى الزهرة من الداخل ، يرى عوداً
طويلاً ، غليظاً ، لونه احمر قان وفي ثلثه الأعلى
خيوط دقيقة تنتهى بالأنثيرات . وبشق هذا العود
يرى فيه خيط يصل المبيض بالاستجماتة

٤ - عضو التأنيث : فى طرف العود السالف
الذكر تظهر الاستجماتة ذات الأقسام الخمسة فوقه .
وعند شقه يمكن مشاهدة الخيط الذى يمر من وسط
تلك الأنبوبة وينقسم نحو قمته الى خمسة فروع بحمل
كل منها استجماتة ويمكن فصله الى خمسة خيوط
بسهولة ؛ ولونه أصفر مشوب بالحمرة من الأعلى ،
والخضرة من الأسفل . أما المبيض فهو ذو خمسة
مساكن ، كالاستجماتة التى لها خمسة أقسام

(٣)

❖ زهرة البامية ❖

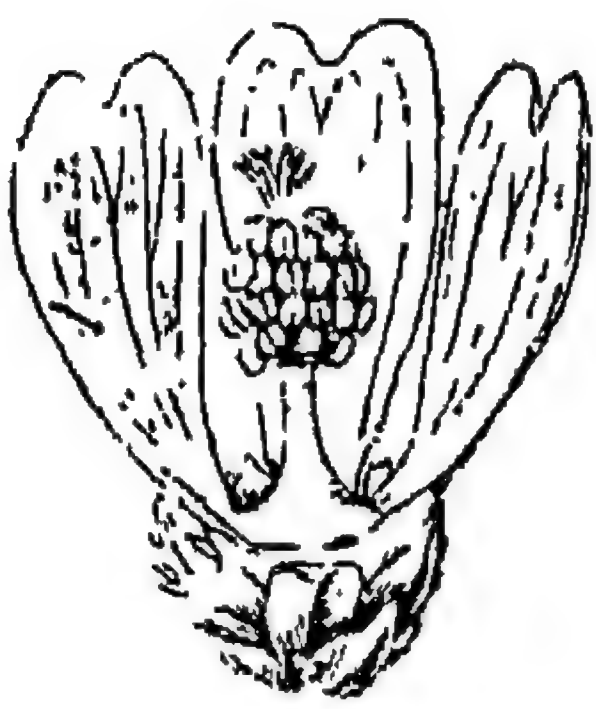
أن دراسة زهرة الأوبسكس ، توصل الى دراسة زهرة البامية ، والتيل
وتسهلها أيضاً . ولذا يحسن بنا أن نشير إلى أهم النقاط فيها . والمعامة
تستوعب الكلام فيها بحسب النماذج الحاضرة ، لاختلاف أنواعها ،
المستلزم حتماً اختلاف أجزائها .

١ - تشير إلى اللقافة الكأسية ، وتطالبهن بعدد قطعها ؛ ووصفها بالنسبة إلى الكأس العريضة

٢ - تأمرهن بفحص الكأس ، ليوازن بينها وبين كأس الأوبسكس ، لمعرفة الفرق بينهما ، في الرقة والنعومة ؛ وقطع الأقراص ، لوضوحها في الأوبسكس ، وصغرها جداً في كأس البامية

٣ - توازن بين التويجين ، ليرين عدد وريقاته في بعض أنواع البامية ، مع الإشارة إلى اتساع سطحها ، وكذلك لونها الكبير يتي . وتوجه نظرهن إلى البقع الغرفيرية فيها ، وكيف تكون هذه البقع سبباً في اهتداء الحشرة إلى مواطن الرحيق

٤ - تشير إلى اتحاد الزهرتين في التحام أعضاء التذكير ، وتكوين خيوطها الأنبوبة ، وتلاحظ أن زهرة البامية تخالف زهرة الأوبسكس في قصر هذه الأنبوبة ، وأن أنتيراتها توجد من ابتداء الأنبوبة من الأسفل ، بخلاف الأوبسكس فانها تكون فوق المنتصف . ويختبرن بعض الانتيرات ليعلمن بساطتها في الزهرتين



(شكل ٢١٩)

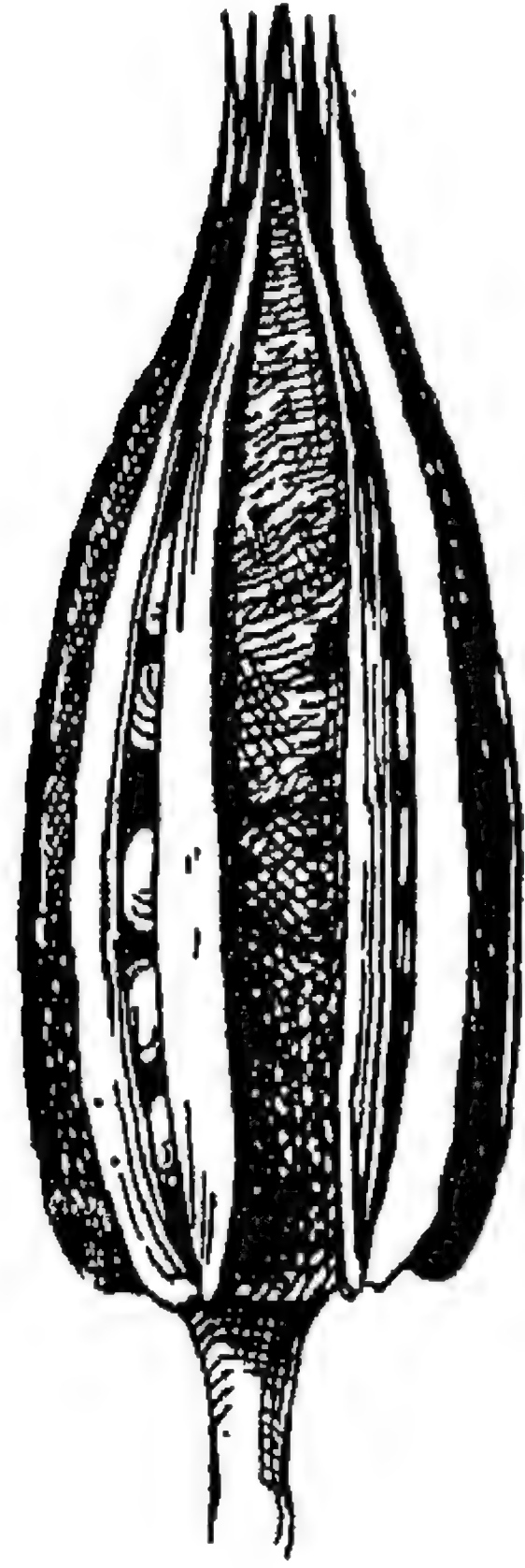
يمثل أعضاء تناسل

زهرة البامية

٥ - لايفوتها الإرشاد إلى المبيض ، ومساكنه ، وارتباط عددها بعدد أقسام الخيط عند قمته ، وتعدد

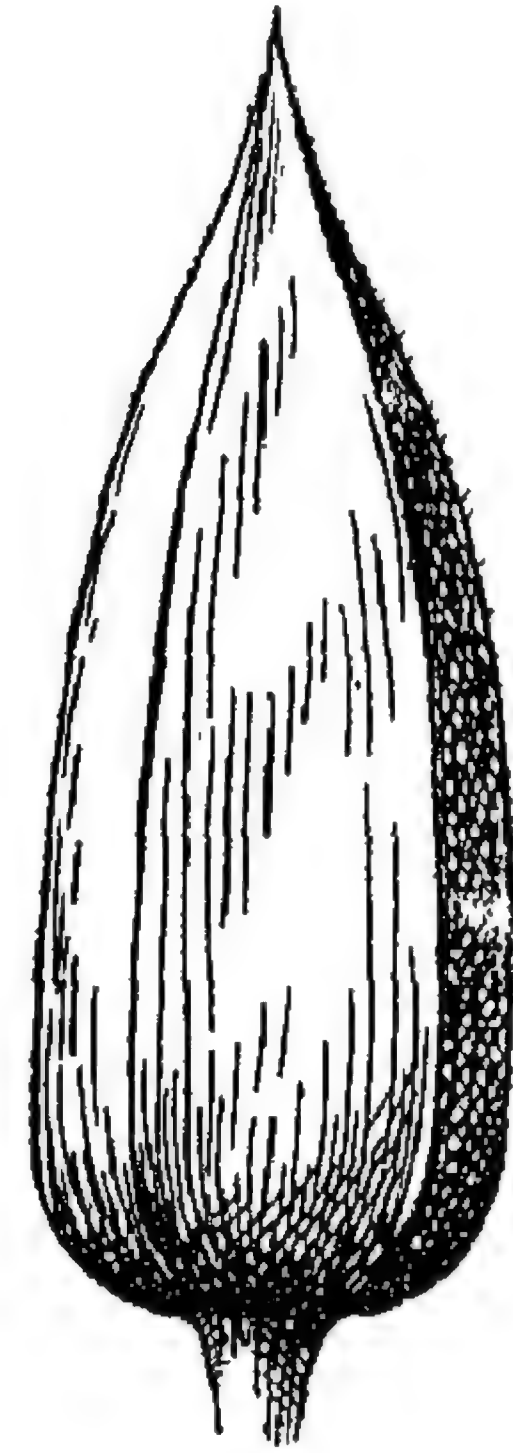
الاستجماتة بتعدد الخيوط الملتحمة أسفلاً ، ثم تشير إلى لون الاستجماتة

الآخر الداكن ، وما عليها من المادة اللزجة ، والمصير الخاص
٦ - من السهل عرض بعض الثمرة (قرون البامية) ، لفحصها ،
وايضاح عدد المساكن ، وبيان وضع البزور فيها . مع الإشارة الى بقاء
اللفافة السكاسية حولها أحياناً



(شكل ٢٢١)

ثمرة البامية عند انفتاحها وظهور البزور^٥



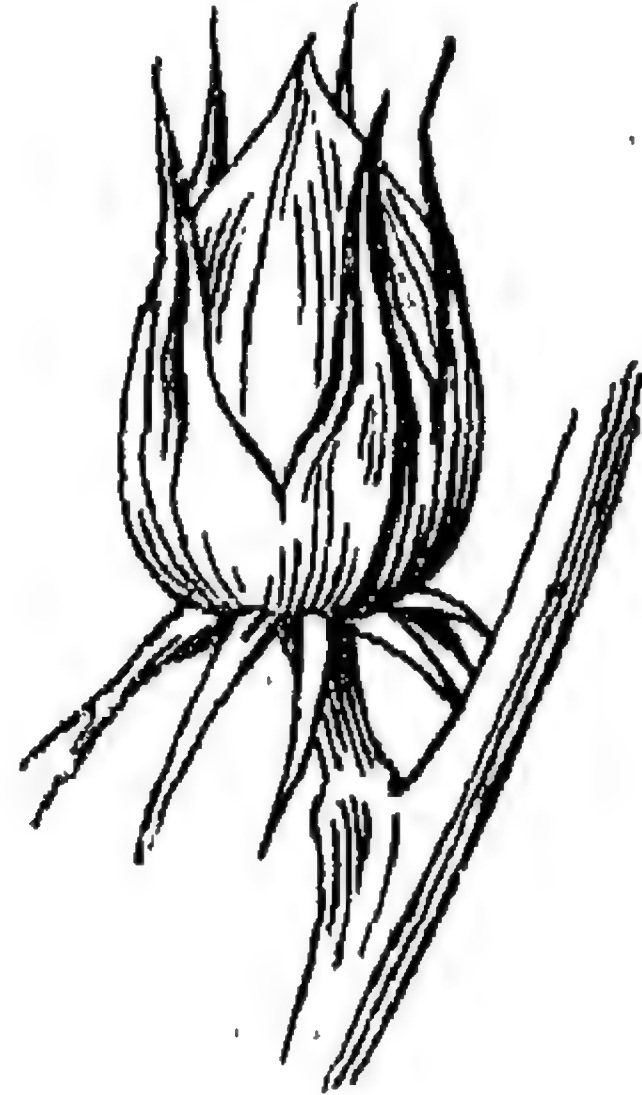
(شكل ٢٢٠)

ثمرة البامية (قرنمها)

(٤)

✽ زهرة التيل ✽

لا حاجة الى الكلام في وصفها بعد ما تقدم . الا أنه من السهل موازنة الطالبات بينها وبين زهرة البامية ، من حيث اللغائف الكأسية ، ووريقات الكأس ، والتويج ، وأعضاء التذكير والتأنيث والذي يظهر اختلافهما فيه بوضوح ، غدد خيوط عضو التأنيث ، وما يتبع ذلك من تعدد الاستجماعات ، وأقسام المبيض أما الثمرة فتختلف بالطبيعة تبعاً لذلك . ويمكن فحصها بدقة ، لبيان ما تحتويه من الحبوب ، ووضعها في المبيض ، وأقسامه أيضاً



(شكل ٢٢٢)

ثمرة التيل

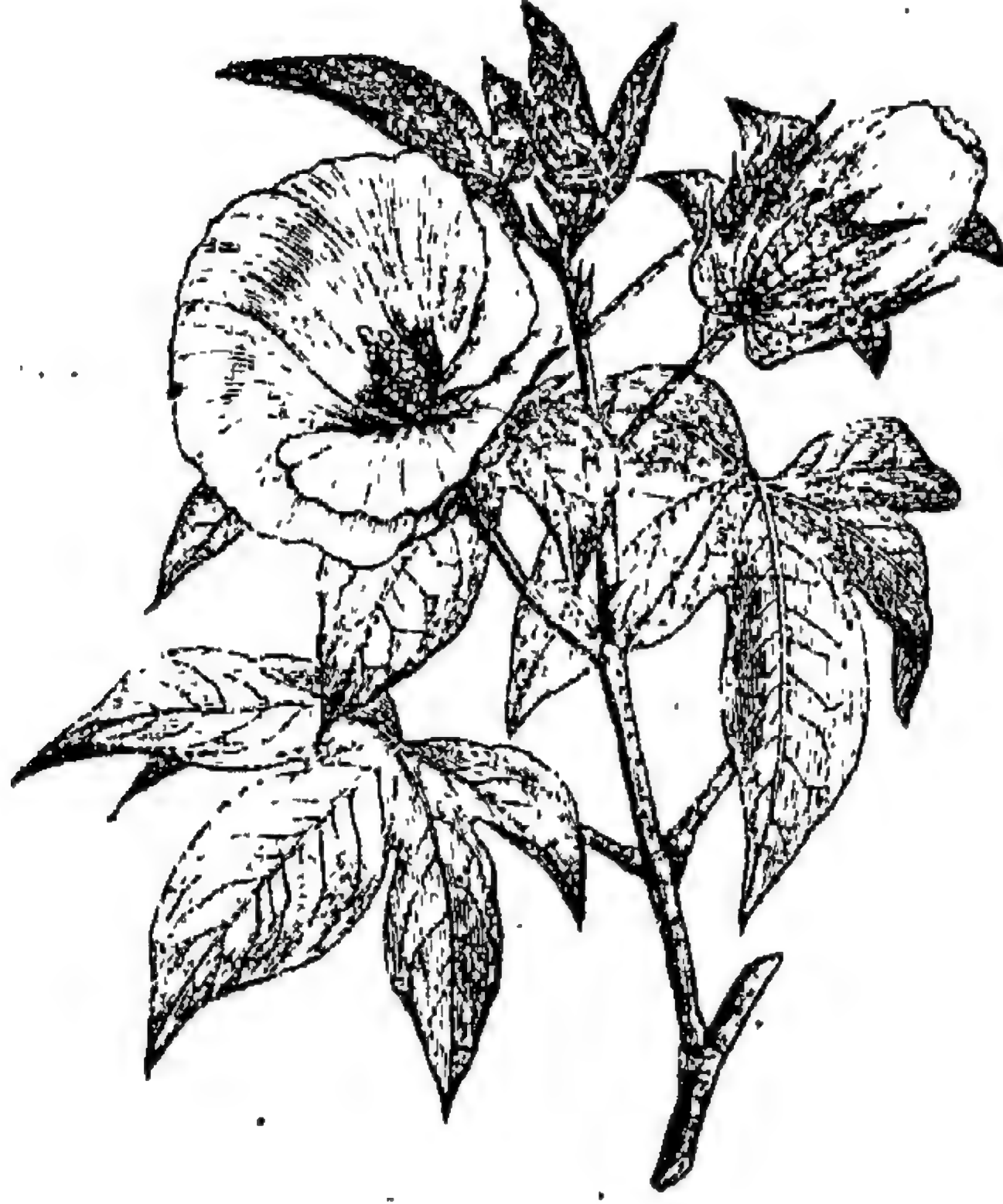


(شكل ٢٢٣)

مقطع مستعرض لثمرة التيل

(٥)

✽ زهرة القطن ✽



(شكل ٢٢٤) زهرة القطن وممها البرعومة

- ١ - لفاقها تتكون من ثلاث وريقات ، مسننة الأطراف ، وكثيراً من أعلاها . ولا تساعها تتلاصق مثنى من الجوانب ، فتكون غلافاً ساتراً . ومن داخلها يوجد وعاء مستدير ، مجوف ، يميل الى البياض قليلاً وهو منقط بنقط سوداء صغيرة ، ويشبه الفنججان بالنسبة لبقية الأجزاء . وكأسها خمس وريقات تشاهد ملتحمة قبل ابتسام الزهرة وتسقط عند ظهور وريقات التويج ويشاهد أثرها في دائرة حول المبيض
- ٢ - تويجها ذو خمس قطع ، كبريتية اللون أو حمراء ، وفيها بقعة حمراء جداً من الأسفل في الداخل ، وربما كانت دليل الرحيق في قاعدة الزهرة .

٣ - تلتحم فيها أعضاء التذكير والتأنيث كما في الخطمية ، وترى أنتيراتها منتشرة على الأنبوبة ، أعلى من البامية ، وأسفل من أنتيرات الأوبسكس



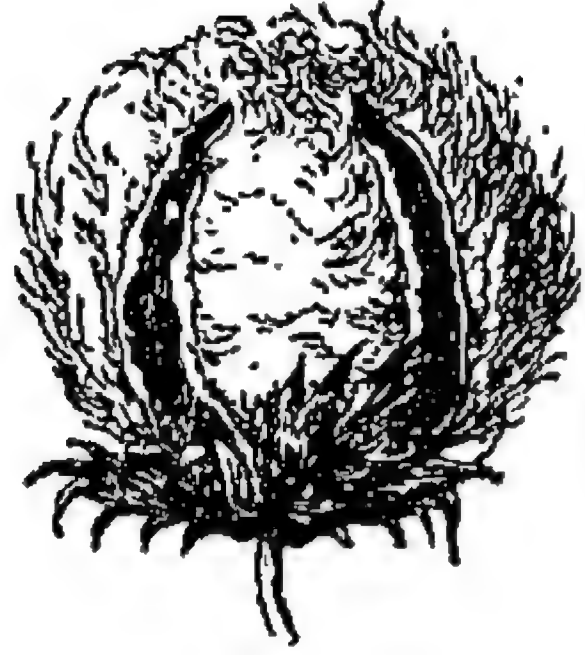
(شكل ٢٢٥) زهرة القطن

(١) الزهرة مبتسمة (٢) عضو التأنيث (٣) عفازة (ثمرة)

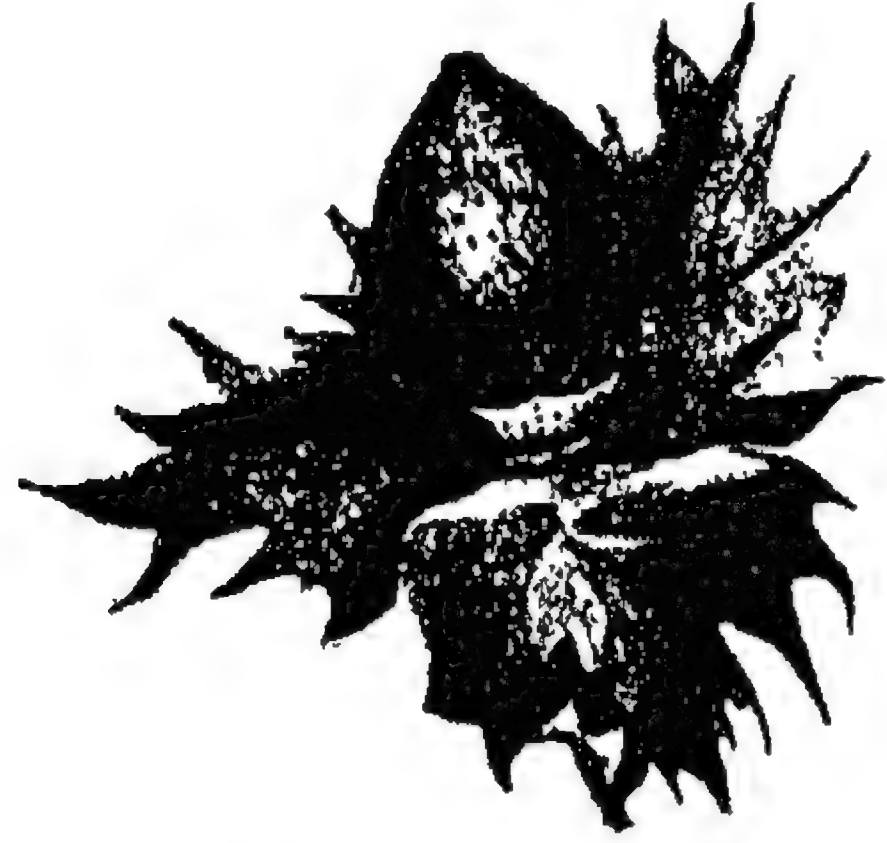
(٤) الثمرة بعد انفتاحها قليلا

٤ - أما خيط عضو التأنيث ، فينقسم نحو قمته الى ثلاثة أقسام ، في كل منها استجماعة ملفوفة ، صفراء ، وتظهر كلها متلاصقة قليلاً . وهناك أصناف من القطن تزيد مساكنه عن ثلاثة

٥ - وأما الثمرة فهي المغازة (اللوزة) وباختبارها ترى ثلاثة أقسام (أو أكثر) ، وتنفتح بعد نضجها ، فيظهر منها زغب القطن ، مغروساً فيه البزور



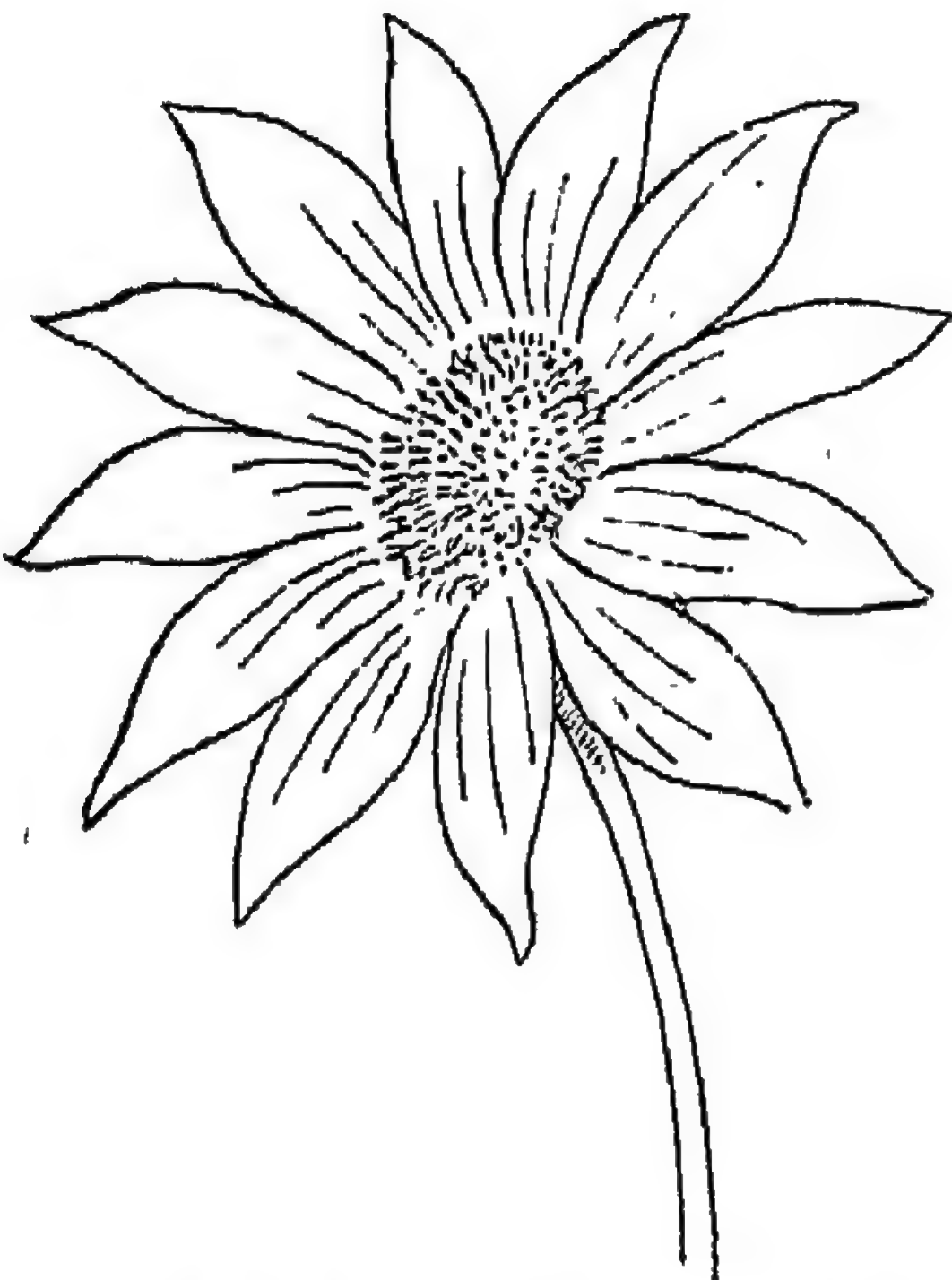
(شكل ٢٢٧)
ثمرة القطن بعد انفتاحها



(شكل ٢٢٦)
ثمرة القطن اول نضجها

(٦)

* زهرة عباد الشمس *

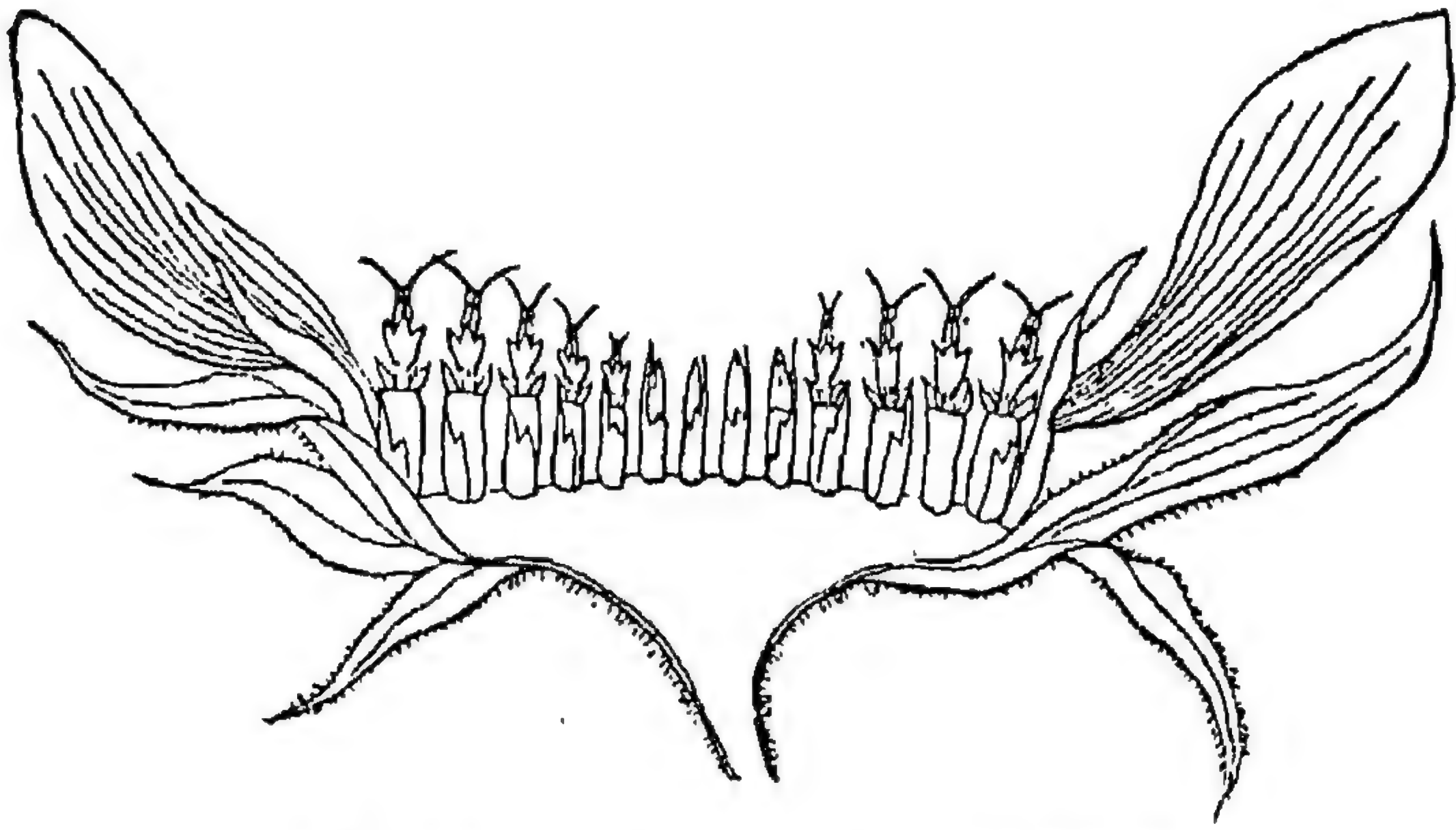


(شكل ٢٢٨) زهرة عباد الشمس

هي من الأزهار المركبة ، التي تكون الواحدة منها مزينة بلفافة عامة ، فتكون أشبه بزهرة واحدة والحقيقة أن الواحدة تتركب من جملة زهيرات ، ولذا سميت بالمركبة وأزهارها كبيرة جداً . (قد يبلغ قطر بعض أنواعها ٢٠ سم م) ويختلف لونها باختلاف أنواعه

فبعضها أصفر اللون كله ، وبعضها أصفر اللون من المحيط ، أسمر داكن من القرص

وتتكوّن لفاقها العامة من جملة صفوف ، من حراشيف ورقية حادة ، صغيرة خضراء ، موضوعة كفلوس السمك . وتقوم هذه اللفافة للزهرة العامة مقام الكأس ؛ فتحفظ البرعومة ، وتكون كوعاء للزهرة بعد ابتسامها



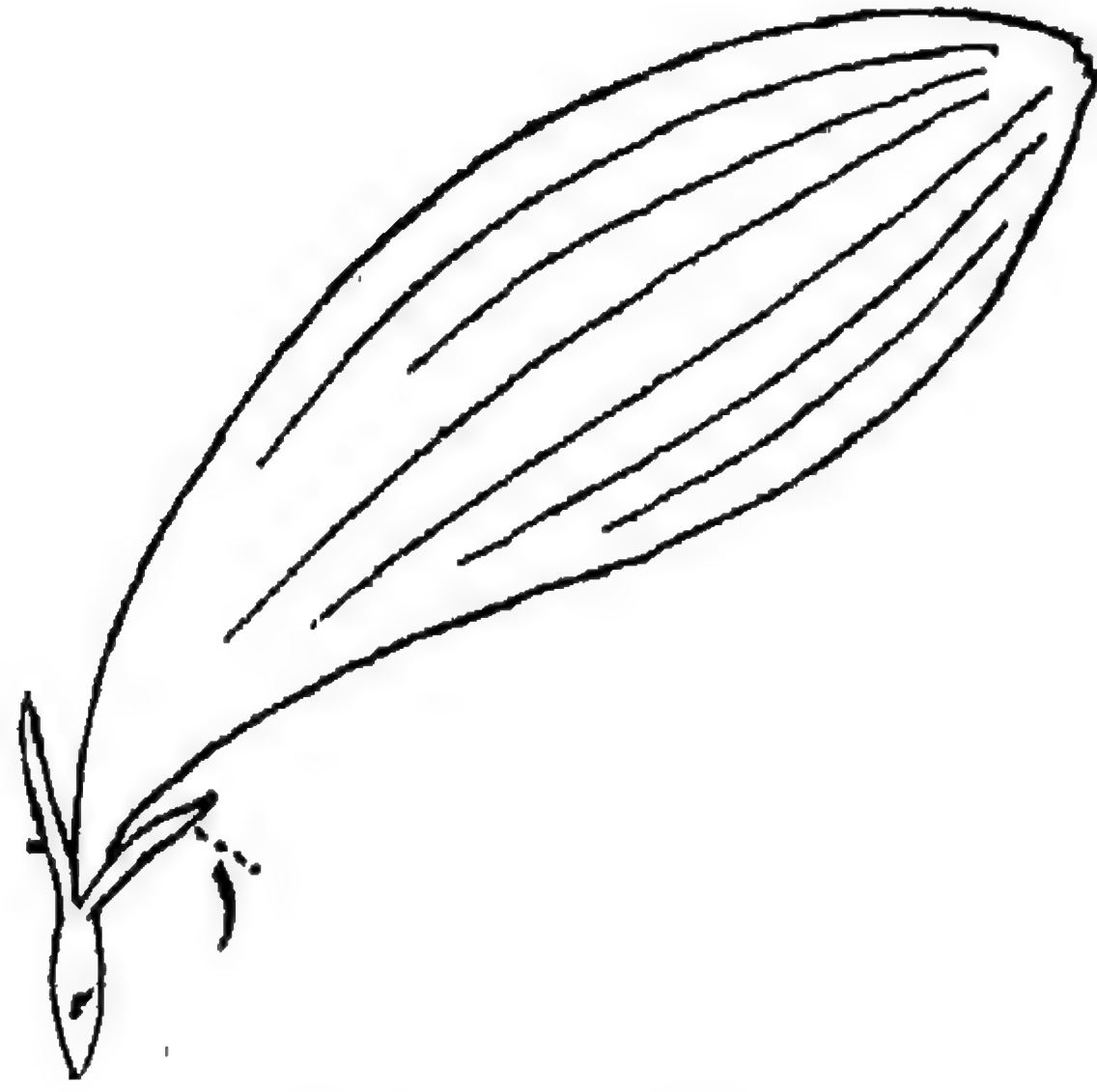
(شكل ٢٢٩) مقطع مستعرض يرى نوعي الزهيرات

أما بقية أجزاء الزهرة فهي :

١ - صف من زهيرات كبيرة لسانية عقيمة نحو المحيط

٢ - جملة زهيرات أنبوية خنثى نحو المركز

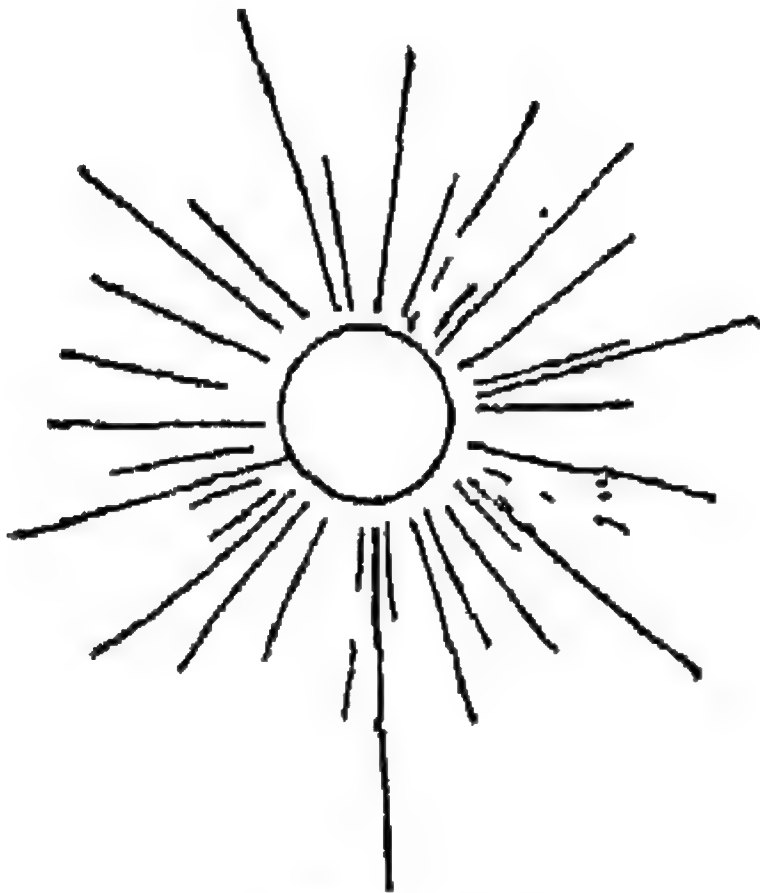
فالنوع الأول زهيرات كالورق تكون كالحلقة حول الزهرة العامة وتقوم هذه الزهيرات مقام التويج للزهرة العامة ، فتبقى طول النهار مبسوطة في الاتساع الممكن ، وإذا أقبل الليل أغمضت ، والتفت الحراشيف حولها . فإذا ما انجلي بالصبح عادت الزهرة لحالتها الأولى (ومن ذلك وغيره جاءت تسميتها)



(شكل ٢٣٠)

زهيرة شعاعية (مكبرة) وسن الكاس رقم (١)

وتعرف هذه بالزهيرات الشعاعية ، لأنها تظهر كأنها تتشعع من المركز
وتتركب الزهيرة من كأس ذات سنين
صغيرتين ، بيضيتين ، بقرب قاعدة الزهرة .
ولسان أصفر أشبه بوريقة تويجية . وهي
زهيرات عقيمة ، عديمة أعضاء التناسل بنوعها
ولكن الطبيعة لا يوجد فيها شيء بلا
فائدة . فما هي فائدة هذه الزهيرات مع أنها
لا تنتج حبوباً ؟ !



(شكل ٢٣١)

لماذا سميت الزهيرات
الدائرة بالشعاعية ؟

للإجابة على هذا السؤال يكفي أن نتصور زهرة بدون هذه الدائرة
الصفراء . ولا ريب في أنها حينئذ تكون مخفية ، لا يلاحظها أحد ، ولا
تزورها الحشرات . وكذلك تعتبر وقاية للزهيرات القرصية ، حينما تفيض
الأزهار فتطبق عليها

اما النوع الثانى فهو زهيرات سمراء اللون أو صفراء ، مرتبة مصفوفة في وعاء الزهرة ، وتكون كتلة مركزية ، تسمى بالزهيرات القرصية



ولكل زهرة مبيض يحمل كأساً ذات سنين صغيرتين فوقه . وتويجها مكون من أنبوبة ذات خمس أسنان . والمبيض بسيط يحتوى حبة واحدة فقط ، ويعلوه خيط ينقسم نحو قمته الى فرعين يحمل كل منهما استجماعة ، ملتوية . أما أعضاء التذكير فهي خمسة ، تلتحم أنتيراتها على شكل أنبوبة

ولا تظهر الاستجماعة وتنمو وتطول ، فتظهر فوق أعضاء التذكير ، الا بعد نضج الأنثريات ، وانفتاحها من الداخل . فتكسب الاستجماعة بشقيها ، الطلع الذى فى طريقها ، بواسطة شعر تحتها على الخيط . ويقوم هذا الشعر مقام الفرجون فى اكتساج الطلع من داخل الأنبوبة التى كونتها الأنثريات

وبهذه الطريقة يتم اخصابها . الا أن هذا لا يمنع من رؤية بعض الحشرات الملقحة فى زيارتها^(١) ولما كانت زهيرات القرص متكدسة ، يمكن الحشرة الواحدة اخصاب جملة منها دفعة واحدة

(١) فى ١١ ، ١٢ من يولييه سنة ١٩٢١ استحضرت بعض ازهار من حديقة المدرسة السنية فوجدت بها نملا وحشرات اخرى تخرج من زهرة الى اخرى كما انى كنت اراقب الفراشة تدخل خرطومها فى تلك الزهيرات

(٧)

﴿ زهرة الأقحوان ^(١) ﴾



(شكل ٢٣٣) زهرة الأقحوان

- هي من الأزهار المركبة. وقد مرَّ وصفها في زهرة عباد الشمس. ويجمل
بنا أن نأتي هنا على الفروق الطفيفة التي بينهما
- ١- الزهيرات الشعاعية بيضاء، والقرصية صفراء، في الأقحوان. ولكن
الأولى صفراء في عباد الشمس. (مع ملاحظة اختلاف الأنواع في اللون)
 - ٢- الوريقة التويجية فيها، أضيق من وريقة عباد الشمس

(١) اردنا بها هنا ما يسمى بالانجليزية (Daisies) ويمكن دراسة أزهار
مارجريت او فراخ ام على ونحوها على انها كالأقحوان

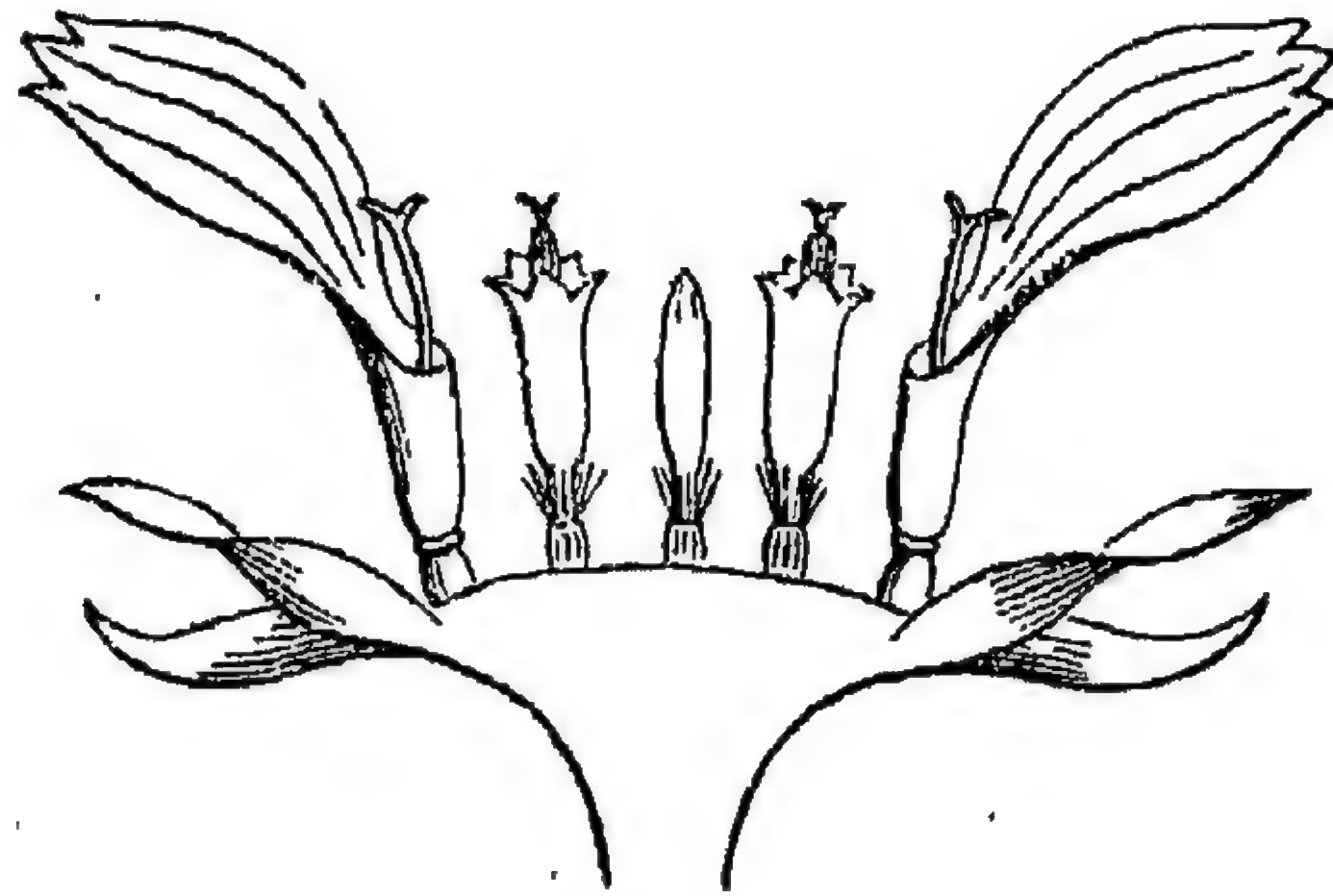
٣ - في الزهيرات القرصية الأنبوبية، يحمل المبيض كأساً مكوّنة من وبرمتين. ويساعد هذا الوبر على حمل الحبوب بواسطة الرياح حينما تنضج وبهذا تنتشر بذورها (كما سيأتى فى الباب الخامس) ويمكن ادراك فائدة هذا الوبر بوضوح فى نحو زهر القرطم حيث تقوم الرياح بحمل بذوره اذا بدا صلاحها



(شكل ٢٣٤)
زهيرة القرطم

٤ - الزهيرات الشعاعية لها عضو تأنيث وليس فيها انتيرات

٥ - تلتوى الاستجمامة فى عباد الشمس وليست كذلك عند الأقحوان



(شكل ٢٣٥)

مقطع زهرة الأقحوان يرى نوعى الزهيرات

ملاحظة : يرى الأقحوان مغمضاً بالليل ، وفى أوقات الغيم نهاراً ، اذا اكفهر الجو، وأذنت السماء بالمطر. وليس ينفتح الا فى ضوء الشمس اللامع، حينما تكون الحشرات الملقحة طائرة فى الجو
لماذا كان ذلك ؟

لا ريب في أن قطر الندى، أو الرمال والأتربة التي تحميها الزوابع، أو ذرات المطر، تضر بالطلع، اذا سقطت عليه ليلاً أو نهاراً؛ فتطبق الزهيرات الشعاعية، وفوقها الحراشيف، تبقى أعضاء التناسل في الزهرة. لأن هذه وظيفتها



(شكل ٢٣٧)
زهيرة قرصية (مكبرة)



(شكل ٢٣٦)
زهيرة محيطية (مكبرة)
والكاس الزغبى عند رقم (١)

هذا وكثيراً ما تدخل بعض الحشرات زهرة الأقحوان فتغمض عليها، وتُحبس فيها حتى الصباح التالي، حينما تبتسم الزهرة لاستقبال ضوء الشمس. فتخرج هذه الحشرة وقد جُبلت بالطلع، فتذهب به الى أقحوانة أخرى وبهذه الكيفية يتم إخصابها. غير أن هذا لا يمنع من حصول الإخصاب الشخصي بواسطة مرور الاستجماتة من داخل الأنبوبة التي كوتها الأتتيرات كما مرّ ذلك في صفحة ١٢٠



✽ زهرة الهندباء (الشيكوريا) ✽

هى المعروفة باللبين (السريس) ، وتوجد فى جميع الحقول ، وبخاصة
حقل البرسيم ، وأزهارها زرقاء ، لطيفة جداً ، أبطية . وترى كثيراً بعد
رعى البرسيم مرتين ، حيث يراد جعله
ربيعاً للحصول على بزره .

وهى من الأزهار المركبة .

وتستمر الزهرة غضة ، بضعة ، مبتسمة

فى أوائل النهار ؛ فإذا أقبل حر الظهر
ذوت وأخذت فى الانطباع حرصاً على
ما فيها من الأعضاء الدقيقة ، التى
لا تتحمل حرارة شهرى مايو ويونيه

١ - وتركب اللقافة العامة للزهرة

من ١٣ وريقة من الحراشيف (غالباً) ،

موضوعة فى صفين ؛ خارجى وعدد

وريقاته خمس ، خشنة ، يعلوها وبر شعري ، شوكى . وهذه تلتف حول
البقية لتحميها . والصف الثانى داخلى ، وعدده ثمان ، ووريقاته أضيق من
الأولى ، وأكثر ملاسة منها . ويميل لونها إلى البياض قليلاً ، من الجهة
الملاصقة للزهيرات الداخلية

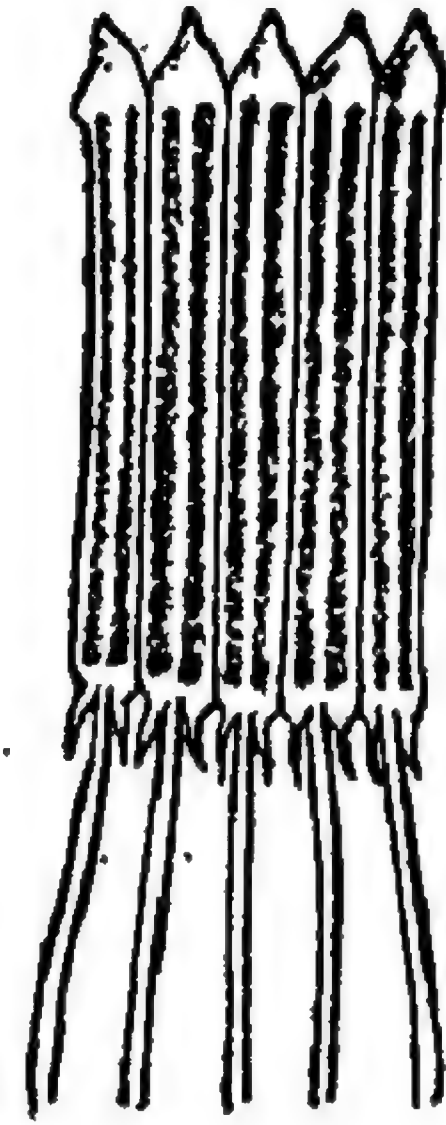


(شكل ٢٣٨)

ويظهر أن هناك رابطة بين هذه الحراشيف ، وبين الزهيرات التي
تتركب منها الزهرة العامة ، في العدد . وقد تتراوح بين ٩ ٦ ١٣ أحياناً
٢- أما الزهيرات فتتركب من مبيض بسيط ، فيه حبة واحدة ،
يعلوها كأس شعريّة ، وبريّة ، حول الجزء السفلى من التويج
والوريقة التويجية بنفسجية اللون ، مسننة الحافة العليا . وكل هذه الزهيرات
من النوع المعروف باللساني . لأن الجزء الذي يماثل أنبوبة زهرة قرص
عباد الشمس ، يكون هنا مشقوقاً طويلاً ، يشبه في شكله اللسان



(شكل ٢٤٠)
زهيرة ذات كأس زغبية



(شكل ٢٣٩)
منظر أنثيرات ملتحمة من الداخل

وترى فيها أعضاء التذكير ، ملتحمة الانثيرات ، مكونة لأنبوبة مخططة ،
بيضاء وبنفسجية ، واضحة الخطوط .
ويرى خيط عضو الأنثيث فوقها فيه استجماعة ذات شعبتين .
وثمرتها تسمى فقيرة لتركب الواحدة من حبة واحدة فقط .

الباب الرابع

الثمار والبذور^(١)

الوسائل: بعض الازهار الذابلة الالوان - ثمار غير تامة النضج - أنواع الثمرة المختلفة المذكورة - تفاحة لكل طالبة - برتقالة كذلك - الرسوم اللازمة لبيان أجزاء الثمرة - بعض الحبوب المستنبطة ، كالقمح والفول الخ

نبتدىء بذكر دورة حياة النبات ، لإدراك معنى « الثمرة » و « البذرة » ثم نذكر بعض أنواع الثمار لمعرفة كيفية تكونها من الزهرة ، ونتبع ذلك بالكلام فى أجزاء الثمرة والبذرة

(١)

دورة حياة النبات :

ان هذه الدورة من أعاجيب الطبيعة ؛ فقد علمنا شيئاً من عجائب انبات الحبوب ، وكيف ينمو النبات . وعهدنا بالأزهار اللطيفة ، الجميلة ، قريب . ونكاد نعتقد ، إذا سقطت أوراق الزهرة ، انها قد ماتت . ولكن هذا خطأ فاجش ! ؟

نعم ان جمال الزهرة قد قضى ؛ لأنه قام بما وجب عليه ، دعا اليها الحشرات ، حتى تم اخصابها . ولكن أهم الأجزاء لا يزال حياً ، ولا تزال تحدث غرائب فى باطن الزهرة

(١) استعملنا لفظ البذر هنا فيما يشمل البزور أيضا ، اختصارا .



(شكل ٢٤١) دورة النبات
من ١ الى ٣ نبات الحب — ٤ ، ٥ الازهار — ثم الثمرة

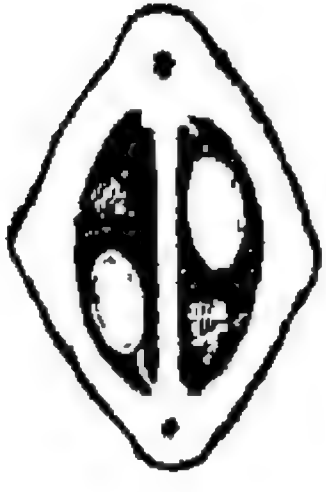


(شكل ٢٤٢)
اعضاء المنثور

أهم أجزاء الزهرة ، كما سبق ، عضو التأنيث . وبقية
الأجزاء خدم لها . فالكأس لوقاية الزهرة وإمساكها ؛
والتويج لاجتذاب الحشرات ؛ وأعضاء التذكير لطاع
انتيراتها . أما عضو التأنيث فهو مسكن أجنة النبات .
ولا غرابة إذا أطلق اسم « المهد » أحياناً على المبيض ،
الذى هو الجزء الأسفل من عضو التأنيث ؛ وذلك لأن

البويضات ، أو البذور الصغيرة ، ستكون نبات المستقبل ونشأه

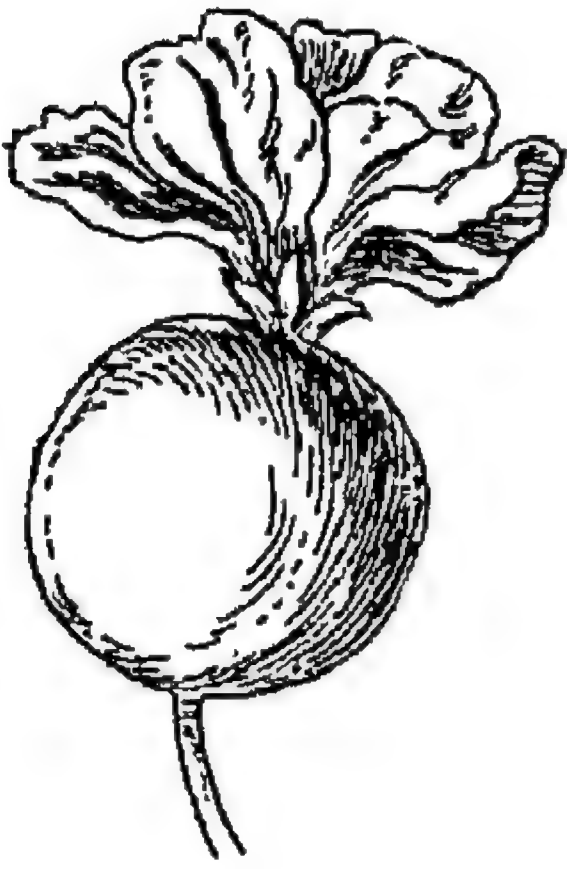
نحن نعلم حينئذ ، أن المبيض ذو جزئين ، الجدار الخارجى ، والحبة أو
الحبوب فى الداخل . والنباتيون يطلقون لفظ « ثمرة » على المبيض التام



(شكل ٢٤٣)
مبيض المنثور

النضج لأن المبيض ينمو فيكون الثمرة ، والثمرة تحتوى على «البذور» وقد يصحب المبيض أحياناً، بعض أجزاء الزهرة كالأكاس مثلاً ، ولكنها ليست مهمة

ومما يلاحظ ، بعد أن علمنا أن الثمرة تحتوى على البذور ، أن بعض الثمار ، كالوز ، عديم البذر



(شكل ٢٤٤)
زهرة التفاح وفيها الوعاء
الزهرى منتفخاً

هذا وبعد مفارقة البذور للثمرة تكون دورة الحياة النباتية قد تمت ؛ لأن الحبوب تنبت ثانياً فتخرج نباتاً جديداً ، وتبتدى الدورة ثانية

وكون « الثمرة » تؤكل أولاً تؤكل^(١) ، جافة أو ذات عصير ، لا يؤثر في العلم بأن المبيض الناضج هو « ثمرة » النبات

(٢)

بعض أنواع الثمرة :

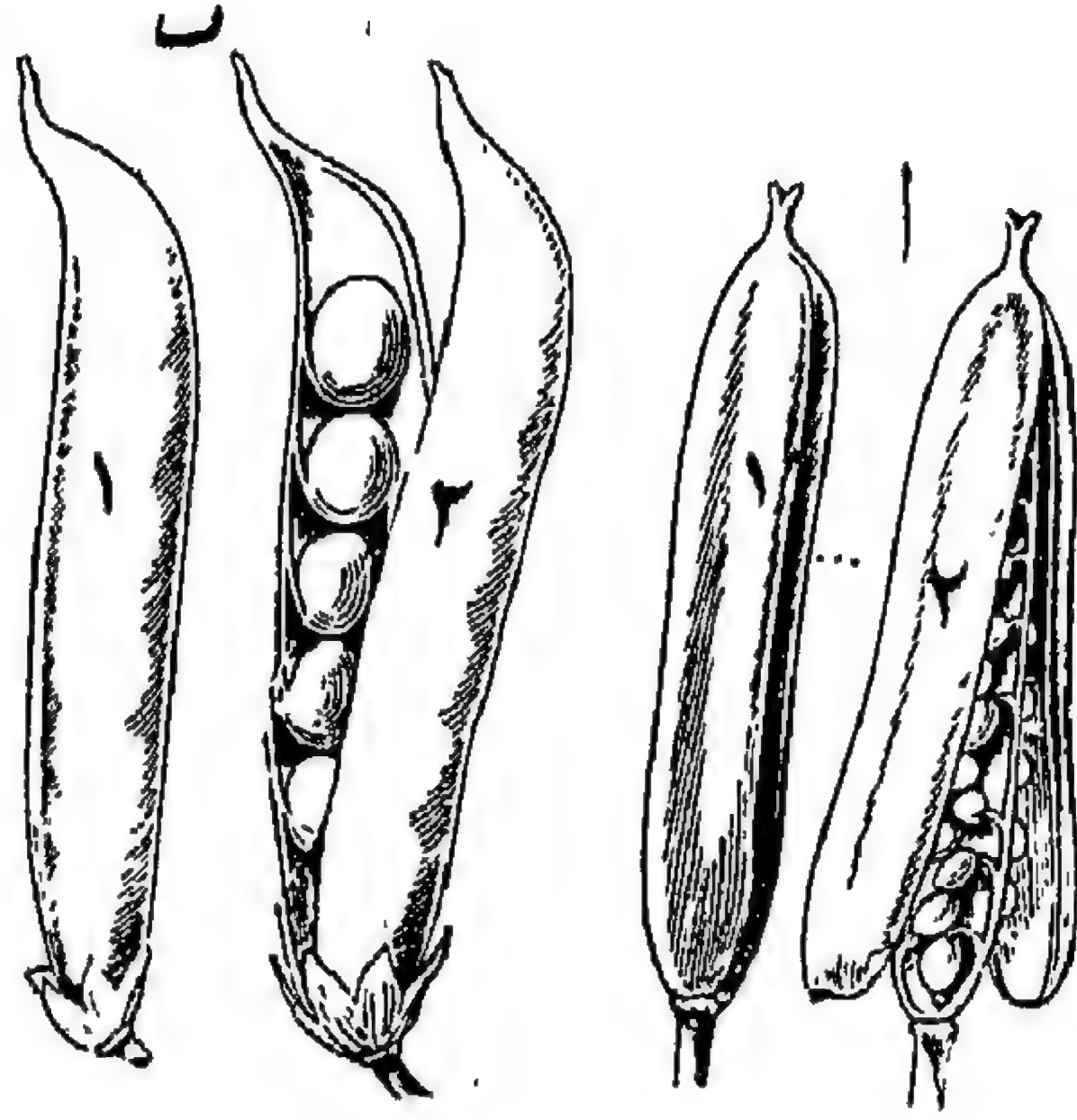
أشهر أنواع الثمرة قسمان :

١ - ما تقبل الانفتاح : وهى التى يكون غلافها مكوناً من قطع تعرف

بالمصاريع (تشبيهاً لها بمصراعى الباب والنافذة) ، وتنفتح عند تمام نضج

(١) خلافاً لما يظنه بعضهم من أن الثمرة هى الجزء الحلو الطعم ، اللذيذ الاكل

البذور ، لخروج الحبوب منها ، كاللبخ والفول ، والبسلة ، والمنثور ،
والخشخاش ونحوها



(شكل ٢٤٥) ثمرة قابلة للانفتاح

١ — المنثور ب — البسلة

(١) ثمرة لم تنفتح (٢) ثمرة قد انفتحت

ب — ما لا تقبل الانفتاح : وهي التي يكون غلافها مكوناً من قطعة واحدة

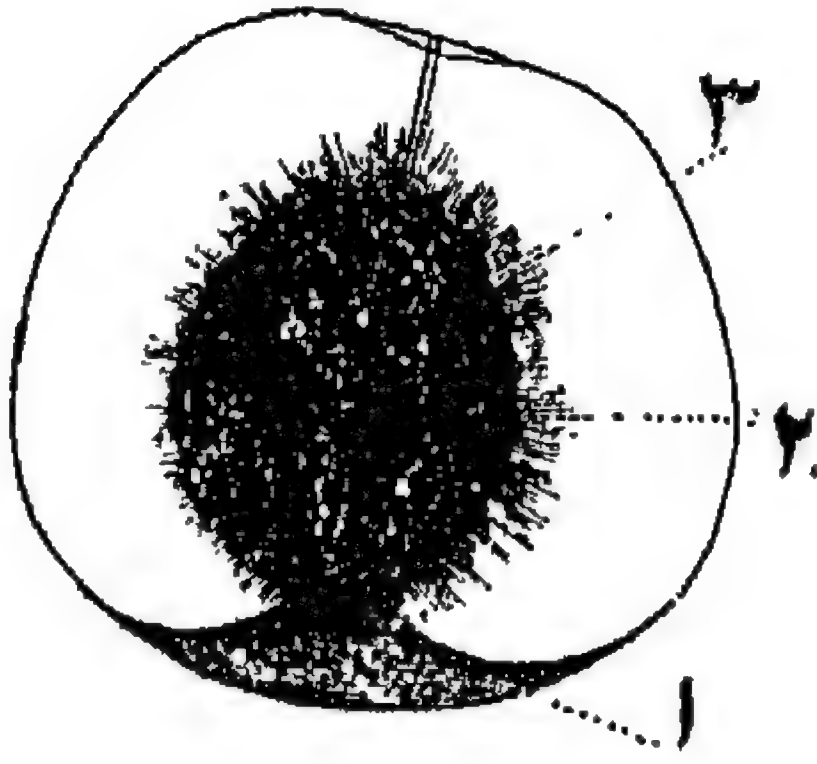
كالخوخ والبطيخ والجوز ونحوها .

وتتكون الثمرة بطرق شتى ، منها ما يصحبها بعض أجزاء الزهرة ، ومنها
ما يكون بدونها ، وبعضها يكون مع تغيير بسيط في عضو التأنيث ، أو مع
تغيره كلية ، كما سنرى عند ذكر الأنواع الآتية :

١ — الثمرة ذات النوى : كالخوخ ، والمشمش ، والبرقوق ، والكريز .

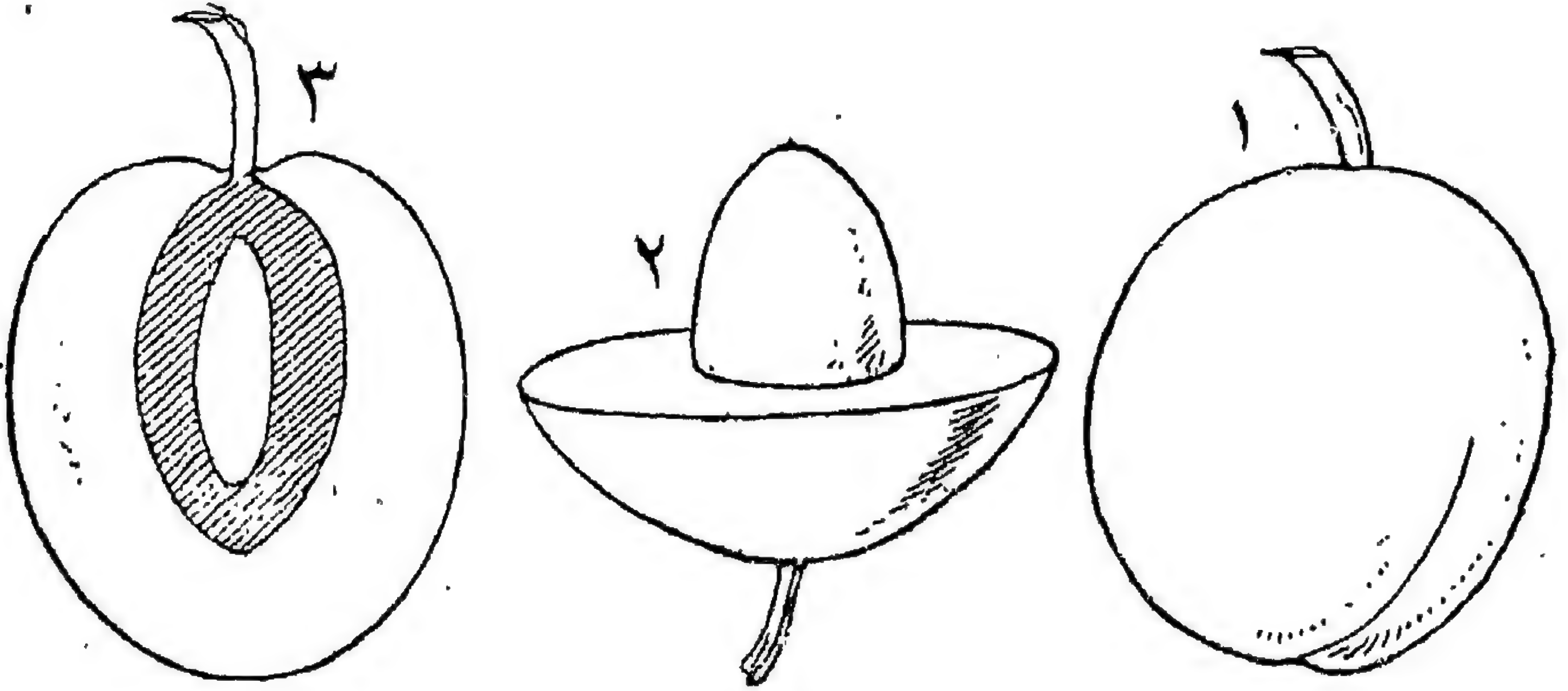
وتتركب من ثلاثة أجزاء :

١ — الجلد — ب — الجزء اللحمي — ح — النواة (وفي باطنها البذرة)



(شكل ٢٤٦) ثمرة الخوخ
(١) الغلاف الخارجى (٢) المتوسط
(٣) الداخلى (خشب النواة)

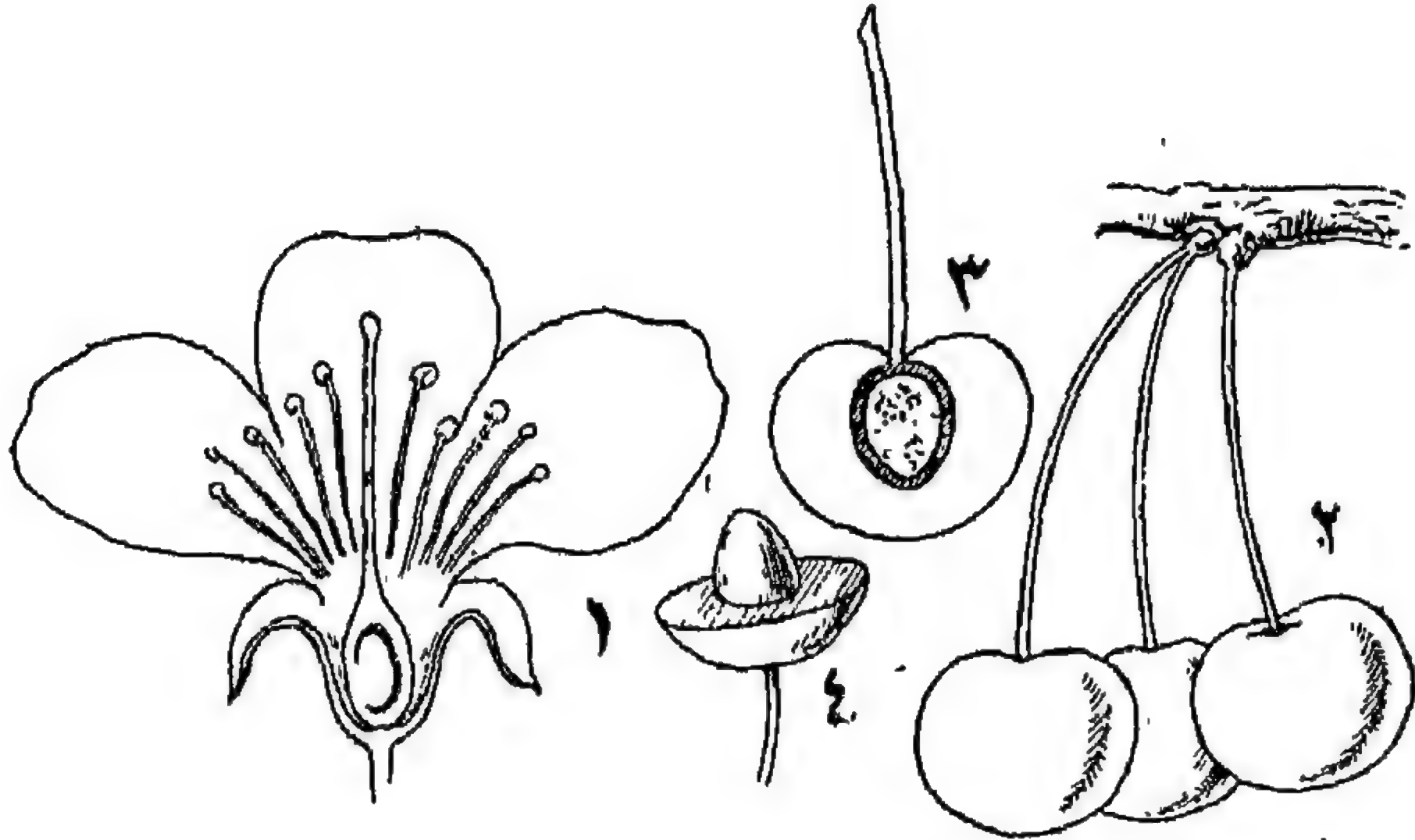
وفى هذه الثمرة يكون للمبيض جداران ،
أحدهما لحمى خارجى ، والثانى الحجرى
الداخلى ، واللحم فى داخله هو الحبة
(البذرة) . وهنا تتركب الثمرة من
عضو التأنيث مع تحوله إلى كتلة لحمية
ذات عصير



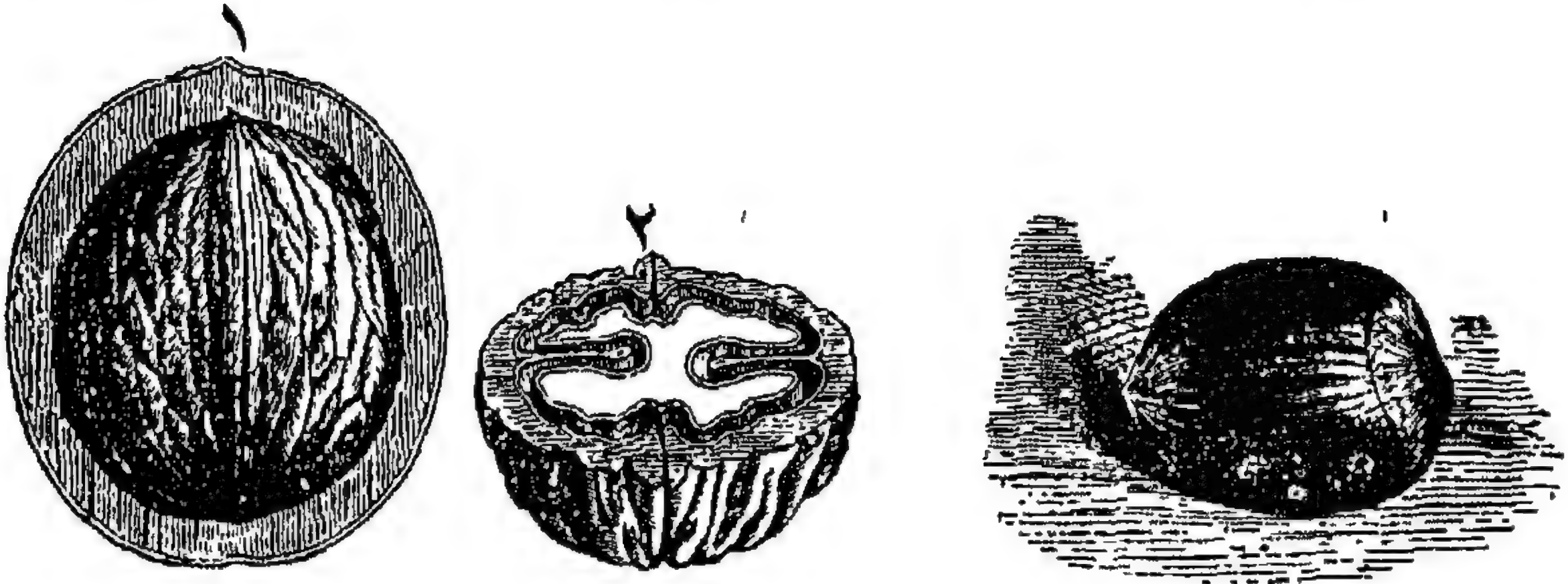
(شكل ٢٤٧) ثمرة البرقوق
(١) برقوق (٢) مقطع مستعرض (٣) مقطع رأسى

والبندق والجوز واللوز من هذا النوع ؛ لأنه بدل الجدار اللحمى يوجد
جدار خشبى

والبندق فى الحقيقة نواة . وتكون الثمرة فى هذه الحالة مغطاة بغلاف
رقيق خارجى يشاهد فى البندق الأخضر

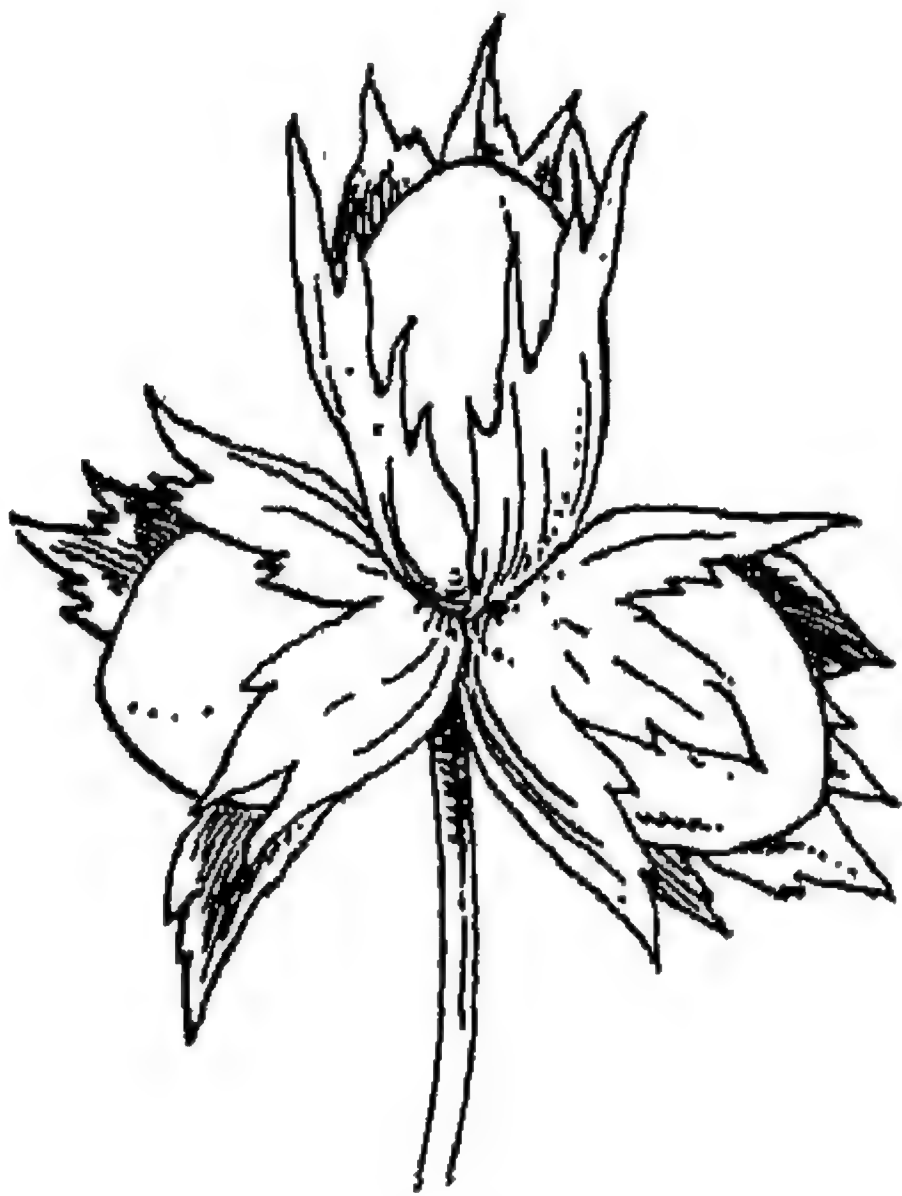


(شكل ٢٤٨) الكريز
(١) مقطع الزهرة (٢) الثمرة (٣) مقطعها الرأسي (٤) مقطع مستعرض

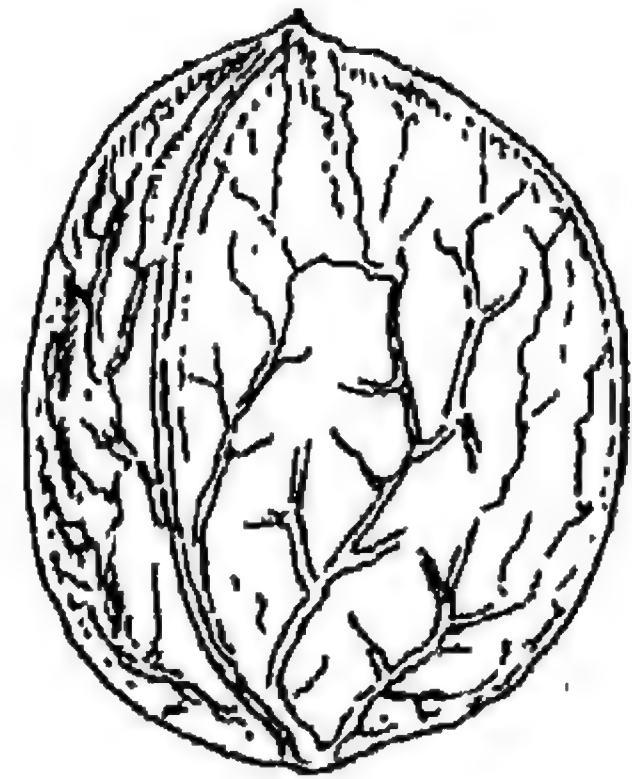


(شكل ٢٥٠) ثمرة الجلوز
(١) في غلافها الخارجى (٢) مقطع مستعرض

(شكل ٢٤٩)
ثمرة البندق

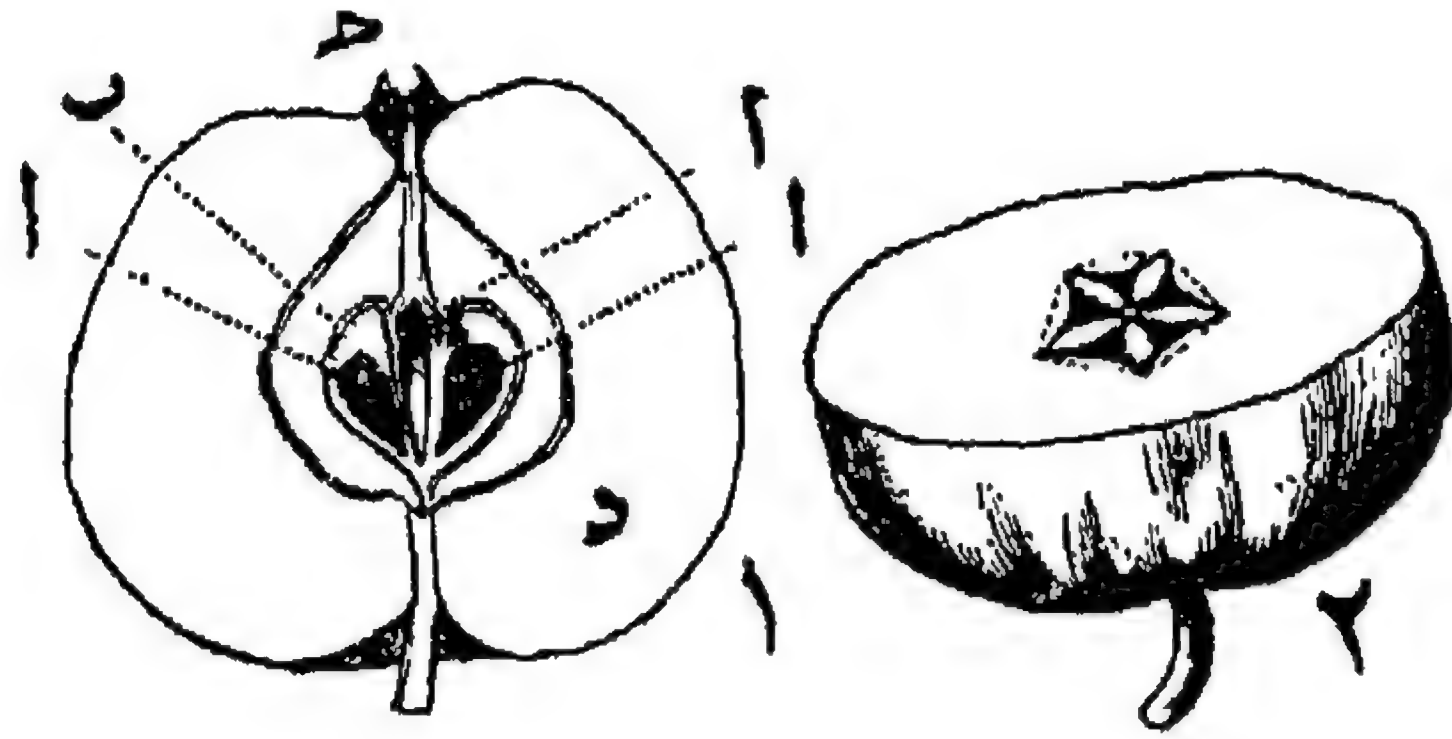


(شكل ٢٥٢) ثمرة البندق الاخضر
في غلافها الخارجى



(شكل ٢٥١) ثمرة الجلوز مجردة
من الغلاف الخارجى

٢ - الجزء الذى يؤكل فى الثمرة ذات النوى (الخوخ والمشمش) هو جدار المبيض أو غلاف الثمرة الخارجى كما سبق . ولكن ما يؤكل فى التفاح أو الكمثرى هو انتفاخ الأنبوبة الكأسية . وأما المبيض فيها فهو الجزء الداخلى الذى تغرس فيه البزور ، وهو الذى لا يؤكل فى القلب . ويشاهد فيه خمسة تجاويف يحتوى كل منها على بزررة أو ثنتين



(شكل ٢٥٣) ثمرة التفاح

(١) مقطع رأسى (٢) مقطع مستعرض

١ - البزور ب - اقسام المبيض ج - بقايا الكأس

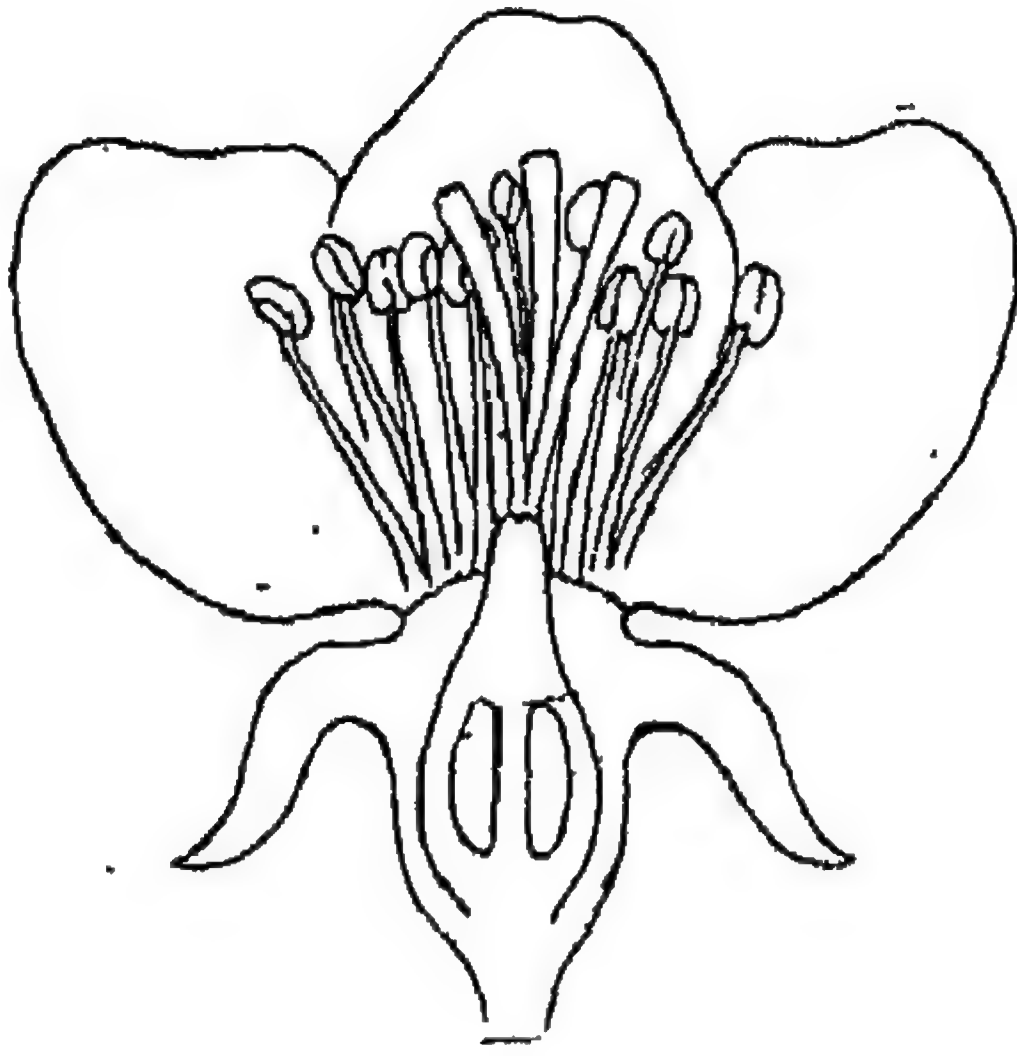
د - الوعاء اللحمى الزهرى

فالثمرة هنا تتكون من عضو التانيث مع الكأس ، ويمكن مشاهدة بقاياها فى قمة هذه الفاكهة (ينظر شكل ٢٤٤)
ولزيادة الايضاح نذكر هنا تفرع تفاحة لبيان الثمرة فيها :

التفاحة :

فى قمة التفاحة تشاهد بقايا الكأس ، وربما وجدت آثار أعضاء التدكير الذابلة أيضاً فيها . أما فى قاعدة التفاحة فتوجد قطعة من الساق أو الحامل الزهرى

إذا قطعنا التفاحة قطعاً مستعرضاً ، نرى فى المركز دائرة ، فيها خمس



(شكل ٢٥٤)
مقطع زهرة التفاح

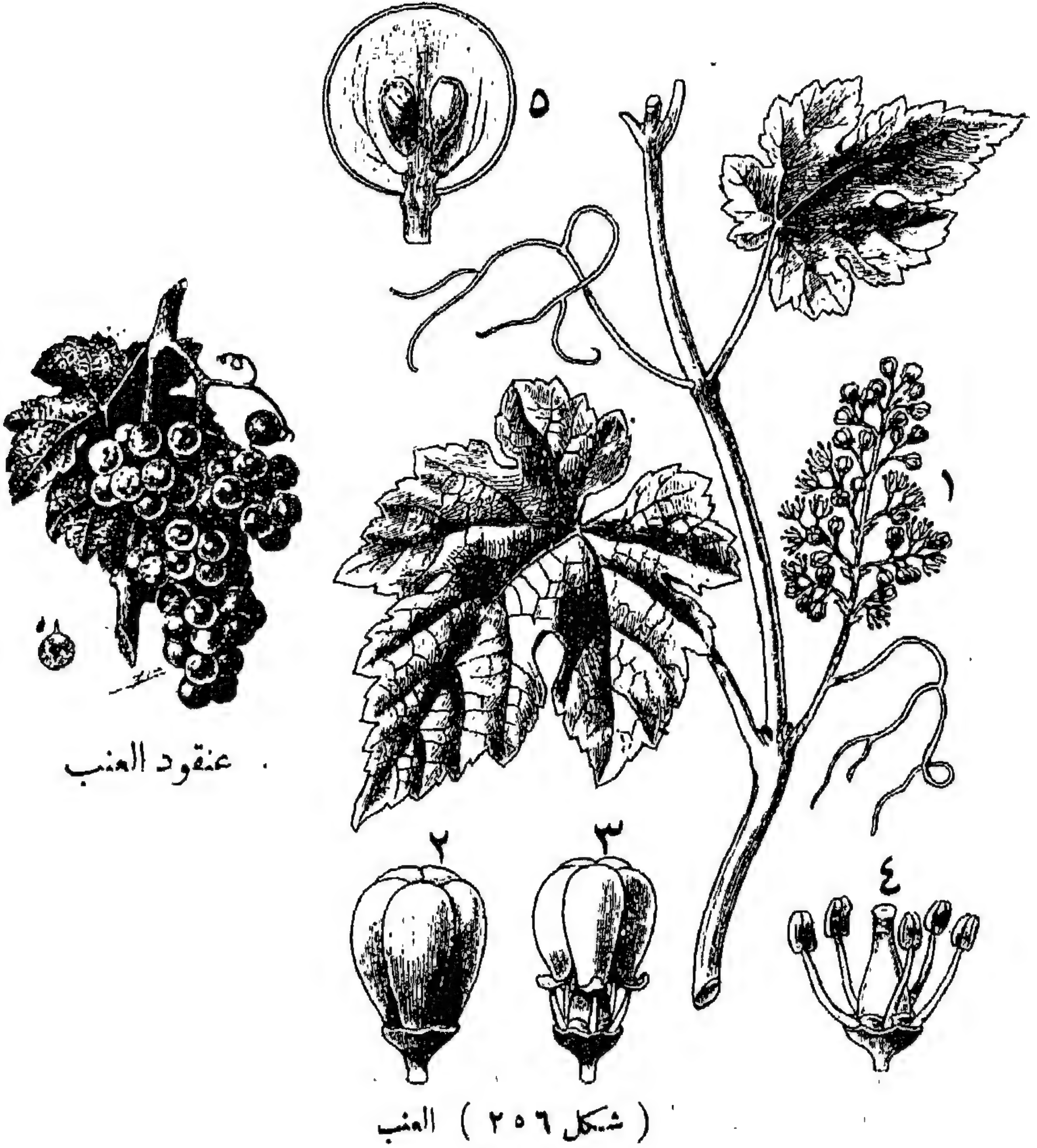
عيون (وهذه هي خمسة أقسام عضو
التأنيث) . ويلاحظ أن كل عين منها
تحتوى على بزرّة أو بزرّتين . وهذا الجزء
يتركب من مادة غير المادة التي منها
يتكون الجزء المأكول من التفاحة .
ويعرف هذا الجزء باللب أو الجوف .
ويكون هو المبيض من عضو التأنيث .

أما الجزء القابل للأكل فهو عبارة عن انتفاخ أعلى ساق الزهرة أو الحامل
الزهري ، الذي هو الأنبوبة الكأسية
الكثيرى مثل التفاحة في ذلك



(شكل ٢٥٥) الكثيرى
(١) الزهرة (٢) مقطعها (٣) مقطع الثمرة الرأسى

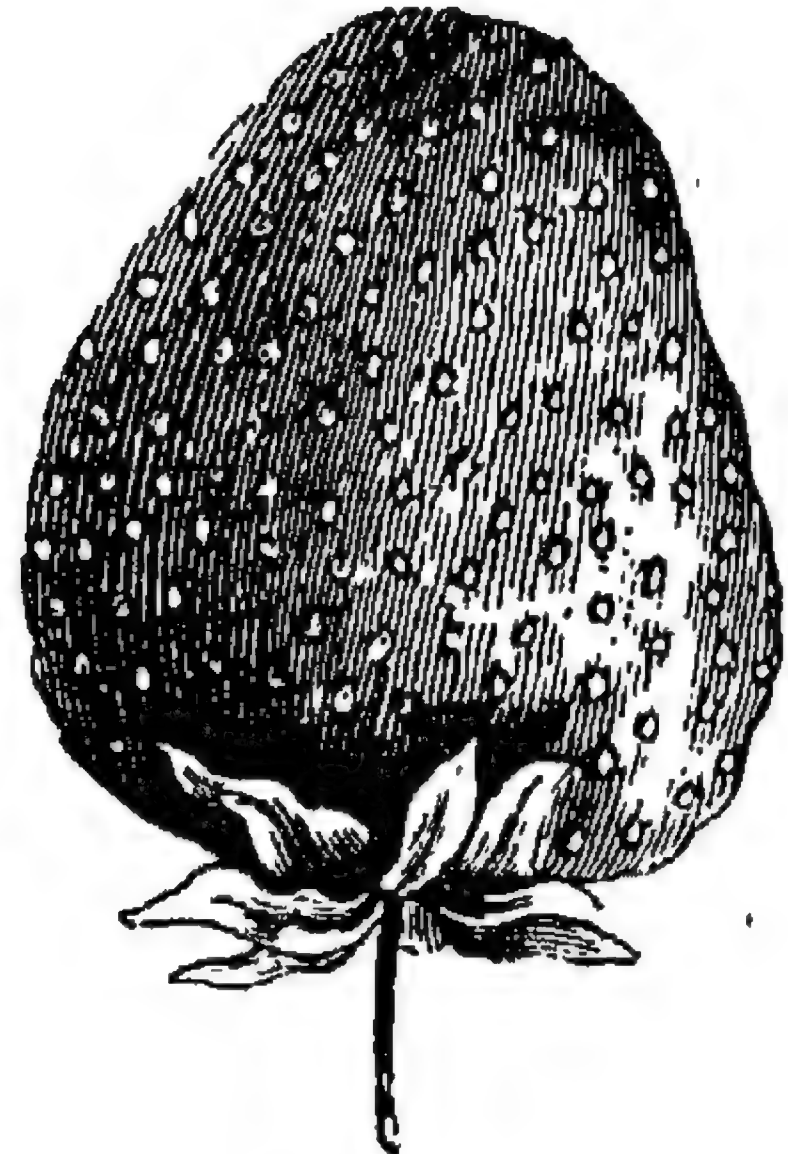
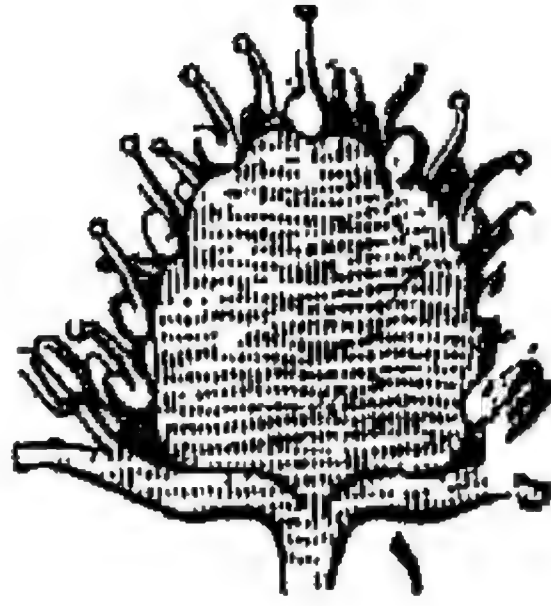
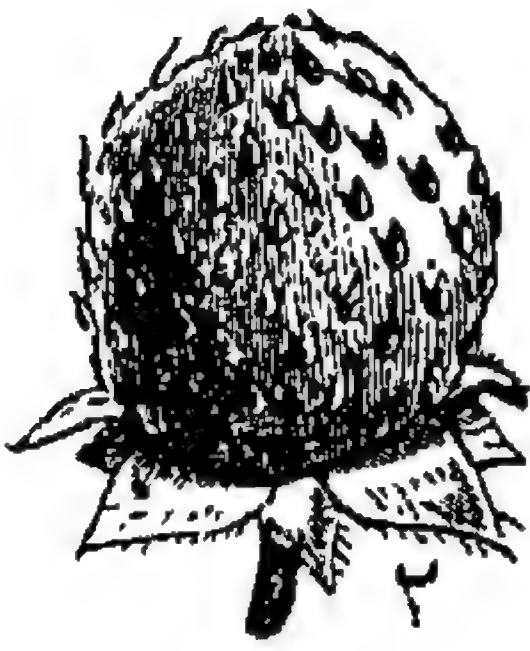
٣ - نوع يشمل كل الثمرات التي تغرس بذورها في الجزء الابي ، المغاف
بجدار المبيض نفسه وجده ، كما في العنب ، أو المبيض متحداً مع الكأس



(١) عنقود الازهار (٢) زهرة لم تنفتح بعد (٣) زهرة آخذة في الانفتاح
(٤) زهرة انفتحت (٥) مقطع رأسى للثمرة (حبة العنب)

كما في عنب الذئب . (التفاح من هذا النوع إلا أن الكأس تكون منتفخة كما سبق)

٤ - في مثل التوت الأرضي (الشليك) ، تكون الثمرة الحقيقية ، هي الحبيبات التي تنتشر على السطح الخارجي للجزء اللحمي فيه وهذا الجزء ، في الحقيقة ، طرف الساق الزهري المنتفخ ، الذي هو التخت الزهري بعد نموه كثيراً



(شكل ٢٥٨) الشليك ايضاً
(١) مقطع الثمرة غير الناضجة ترى فيه
اعضاء التأنيث موضوعة فوق التخت الزهري
(٢) ثمرة الشليك (الكاذبة)

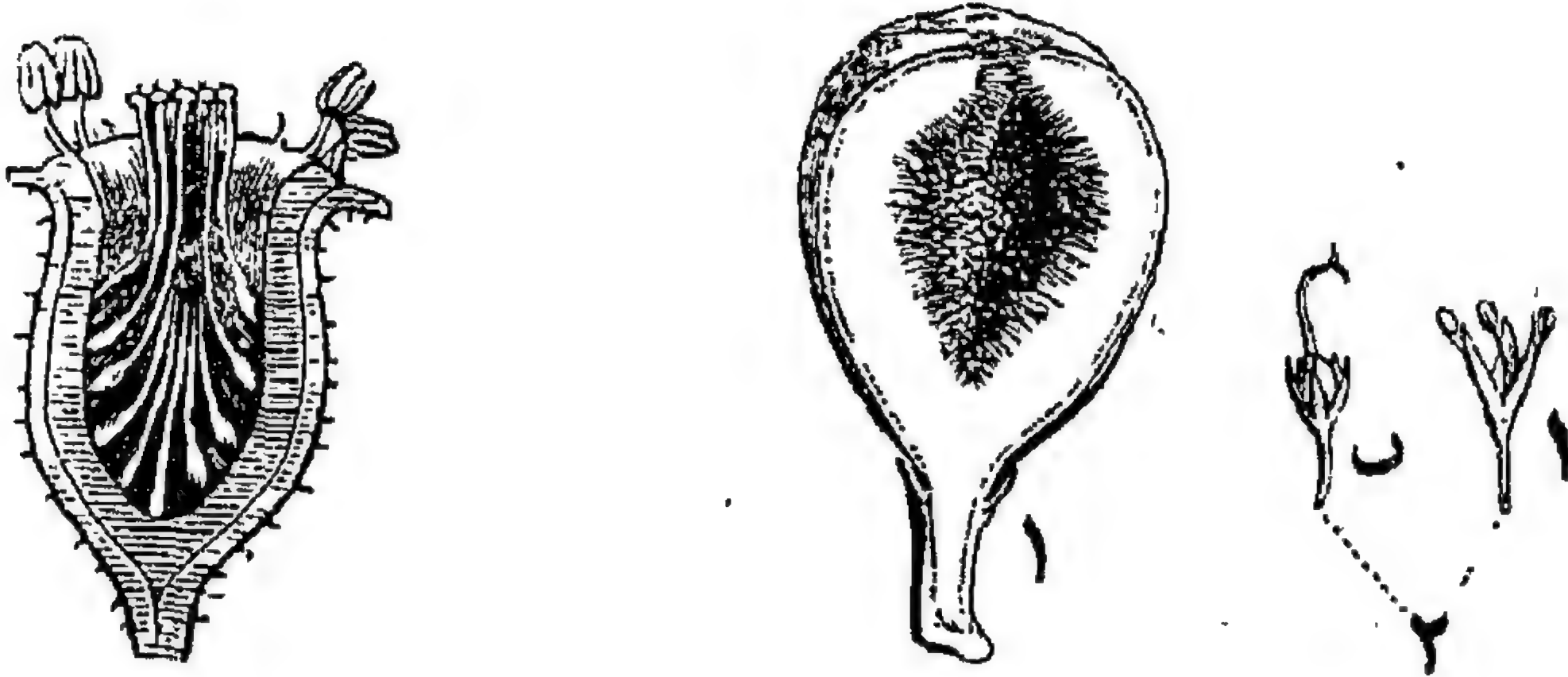
(شكل ٢٥٧)
ثمرة الشليك والبذور
ظاهرة على سطحها

٥ - في مثل التوت والتين ، تتركب الثمرة من جملة ثمار لحمية ، تشبه الواحدة منها ذات النوى . ففي التوت رقم ٦ شكل ٢٥٩ تلتحم الثمار بواسطة غلاطاتها اللحمية حتى تكتسب شكلها المعروف . وفي التين شكل ٢٦٠ توضع الثمار في لفافة لحمية ، مكونة من قطعة واحدة ، وهي الجزء الظاهري منها



(شكل ٢٥٩) التوت

(٢٥٩) عناقيد الازهار المذكرة (٣) زهرة مذكرة (٤) عنقود مؤنث
(٥) زهرة مؤنثة (٦) الثمرة



(شكل ٢٦٠) النين

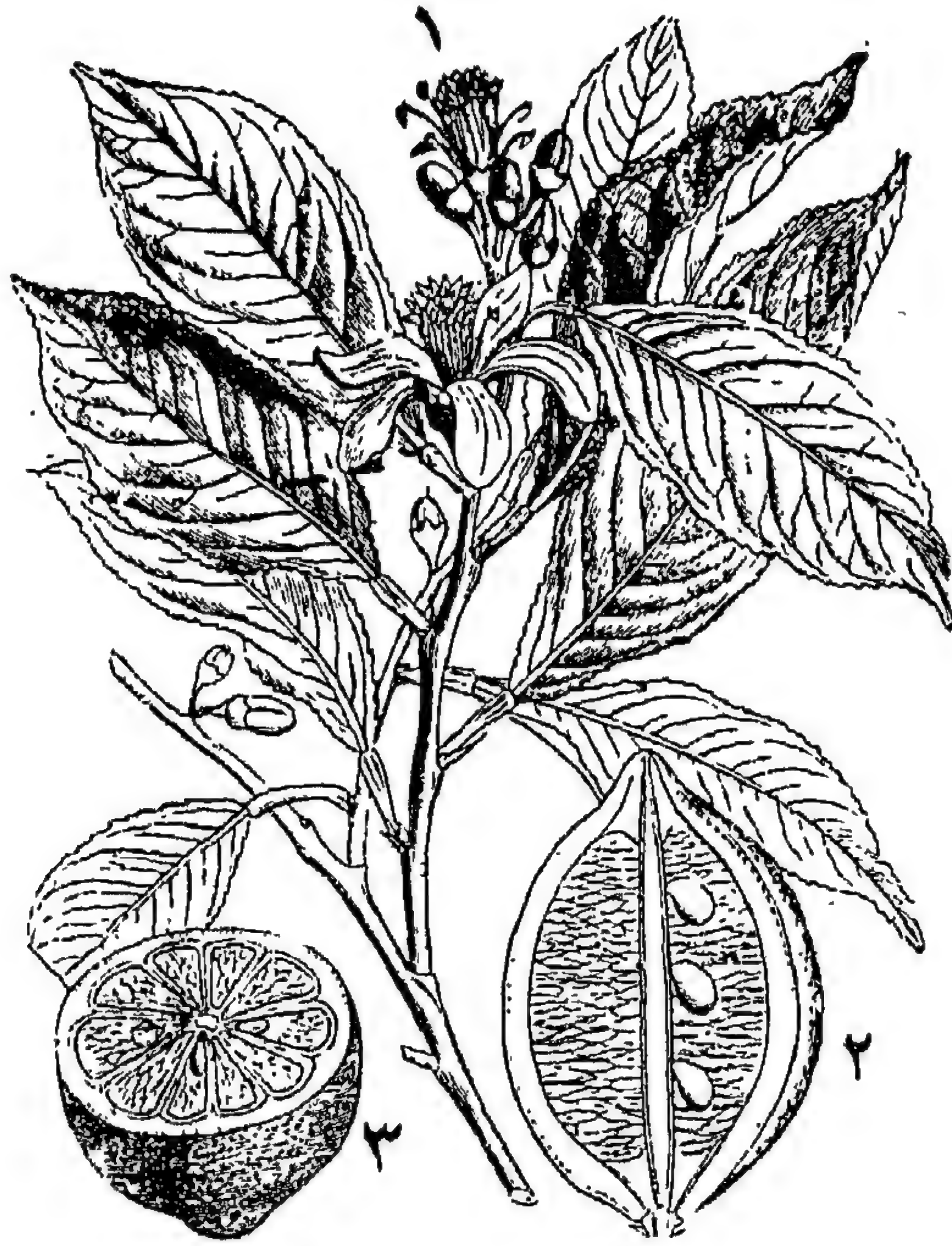
(٢٦٠) مقطوع رأسي (٢) الازهار ا - الزهرة
المذكرة - ب - المؤنثة (المبيض)
(شكل ٢٦١) مقطوع زهرة الورد الرأسي

٦ - بقي نوع آخر وهو الثمار الليمونية وتشمل الليمون والبرتقال ونحوها

ولبيان تركيبها نأتي هنا على تشرح برتقالة فنقول :

ثمرة البرتقال :

في أسفل البرتقالة ترى الكأس أو أثرها. وقد نرى قطعة من الحامل الذي كان يحملها ، في البرتقال المجنى حديثاً . وفي أعلاها نرى الأثر الذي



(شكل ٢٦٢) الليمون

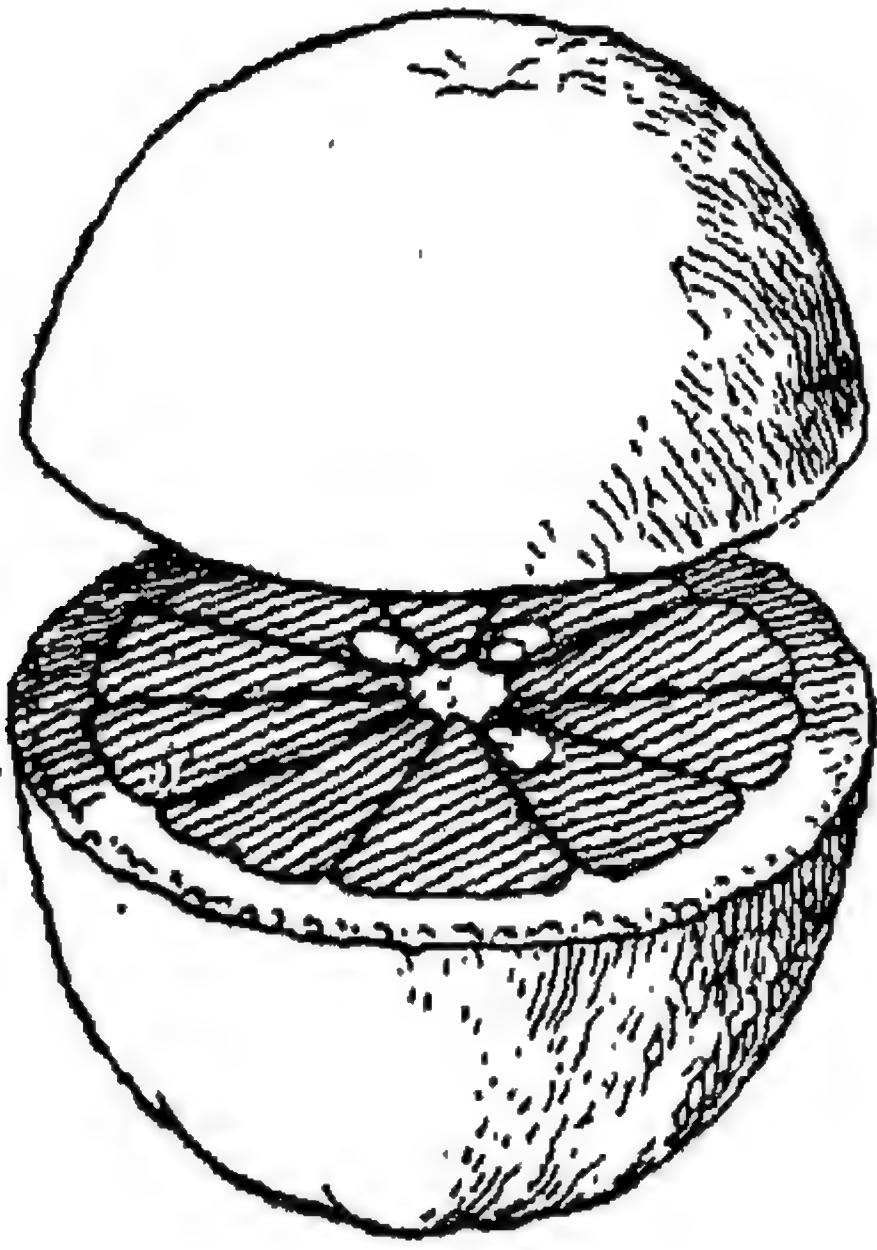
(١) الزهرة (٢) مقطع الثمرة الرأسى (٣) المقطع المستعرض

يبدل على الجزء العلوى من عضو التأنيث ، بعد أن ذبل وسقط. وعلى هذا

تكون البرتقالة هي المبيض النامى فقط

إذا قطعنا البرتقالة قطعاً مستعرضاً ، وجدناها تنقسم الى عدة أقسام

تفصلها حواجز رقيقة (توازن هذه الحواجز بحواجز ثمرة القطن والخشخاش وغيرها) وتعرف هذه الأجزاء عادة بالفصوص . وفي اللب الملفوف بتلك الأغلفة الرقيقة ، توجد البذور مطمورة ، مغروسة . وكل جزء (فص) يتصل بأحد الأقسام التي ينقسم إليها عضو التأنيث



(شكل ٢٦٣) ثمرة لينة
مقطع البرتقالة المستعرض

أما القشرة الاسفنجية ، الخارجية ، فانها تحتوى عصيراً من نوع خاص ولكن السطح الخارجى لها مغطى بغدد ، فيها مادة زيتية ، قابلة للالتهاب ، ذات رائحة خاصة . وفائدة هذه القشرة الغليظة ، والزيت الذى تحتويه ، حفظ الثمرة من الآثار التى تنتجها العوامل الجوية ، من الحرارة والبرودة . وكذلك من فتك الحشرات المؤذية

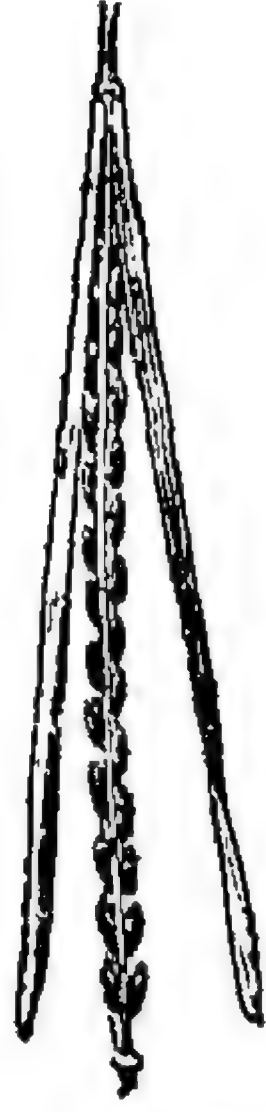
٧ - لا يفوتنا أن نذكر من أنواع الثمار ما يسمى اصطلاحاً بالثمار الفقيرة
وهى ثمرة جافة مفردة الحب ، كما فى ثمرة عباد الشمس ، والقرطم والهندباء
البرية الخ

نتيجة : يستخلص مما تقدم أن الثمار يمكن ترتيبها فى ثلاث مراتب :

١ - الثمار البسيطة : وهى التى تنشأ من عضو تأنيث واحد ينسب الى

زهرة واحدة . وذلك مثل الأنواع المذكورة ما عدا (٢) (٤)

(٥) منها كما في شكل ٢٦٤ ٢٦٥



(شكل ٢٦٥)
ثمرة المنثور (بسيطة)



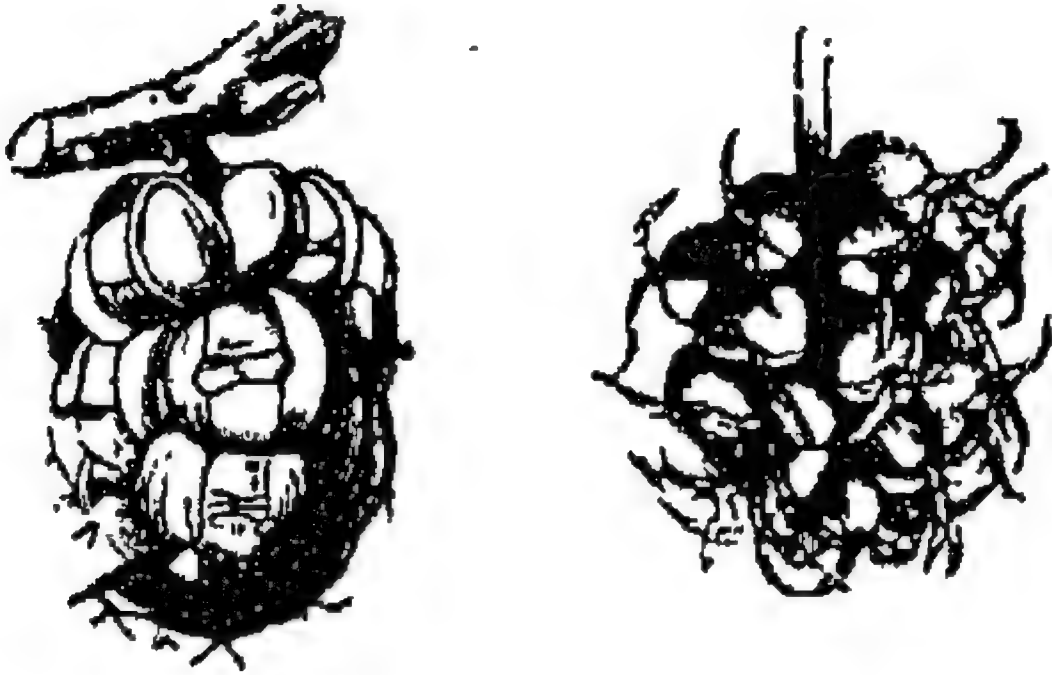
(شكل ٢٦٤)
ثمرة البندق (بسيطة)

٢ - الثمار المركبة : وهي التي تنشأ من اجتماع جملة أعضاء تأنيث ،

تنسب لأزهار متعددة ، ولكنها

تلتحم بحيث تكون ثمرة واحدة مثل

النوع (٥) كما في شكل ٢٦٦



(شكل ٢٦٦)
ثمرة التوت (مركبة)

٣ - الثمار المتضاعفة : وهي التي

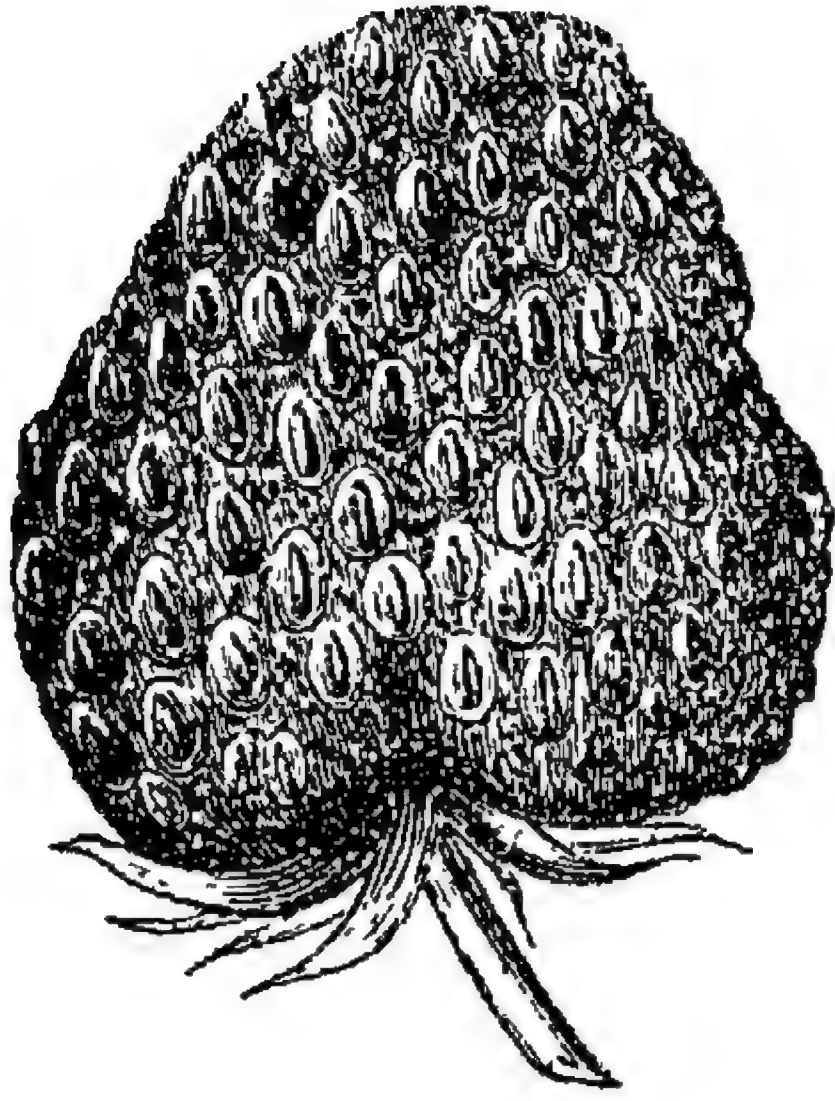
تنشأ من جملة أعضاء تأنيث ، أو

مبايض مجتمعة ، تنسب الى زهرة واحدة كما في النوعين (٢) (٤) ،

مثل شكل ٢٦٧

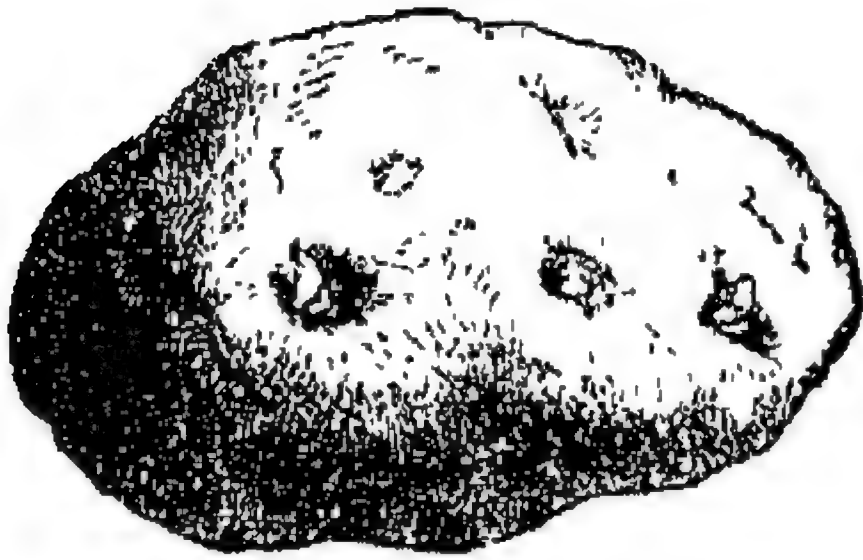
ويطلق على الثمار غير البسيطة
المذكورة لفظ ثمرة كاذبة لتكوّنها من
المبيض ومحتوياته مضافاً إليه أشياء
أخرى

خاتمة :



(شكل ٢٦٧)
ثمرة الشليك (متضاعفة)

بعد أن علمنا أن الثمرة هي المبيض
التام النضج ، يحسن أن نفرق بين
الثمرة والخضر ، التي تستعمل كثيراً بلا تمييز . فالطماطم نشاهدها تنضج
من الزهرة بعد سقوط تويجها ، ولكن نجد من الصعب ، في العرف ،
ترتيبها في أنواع الثمرة . وكذلك القرع ، والخيار ، والباذنجان ، وكلها تنمو من
أزهار مؤنثة



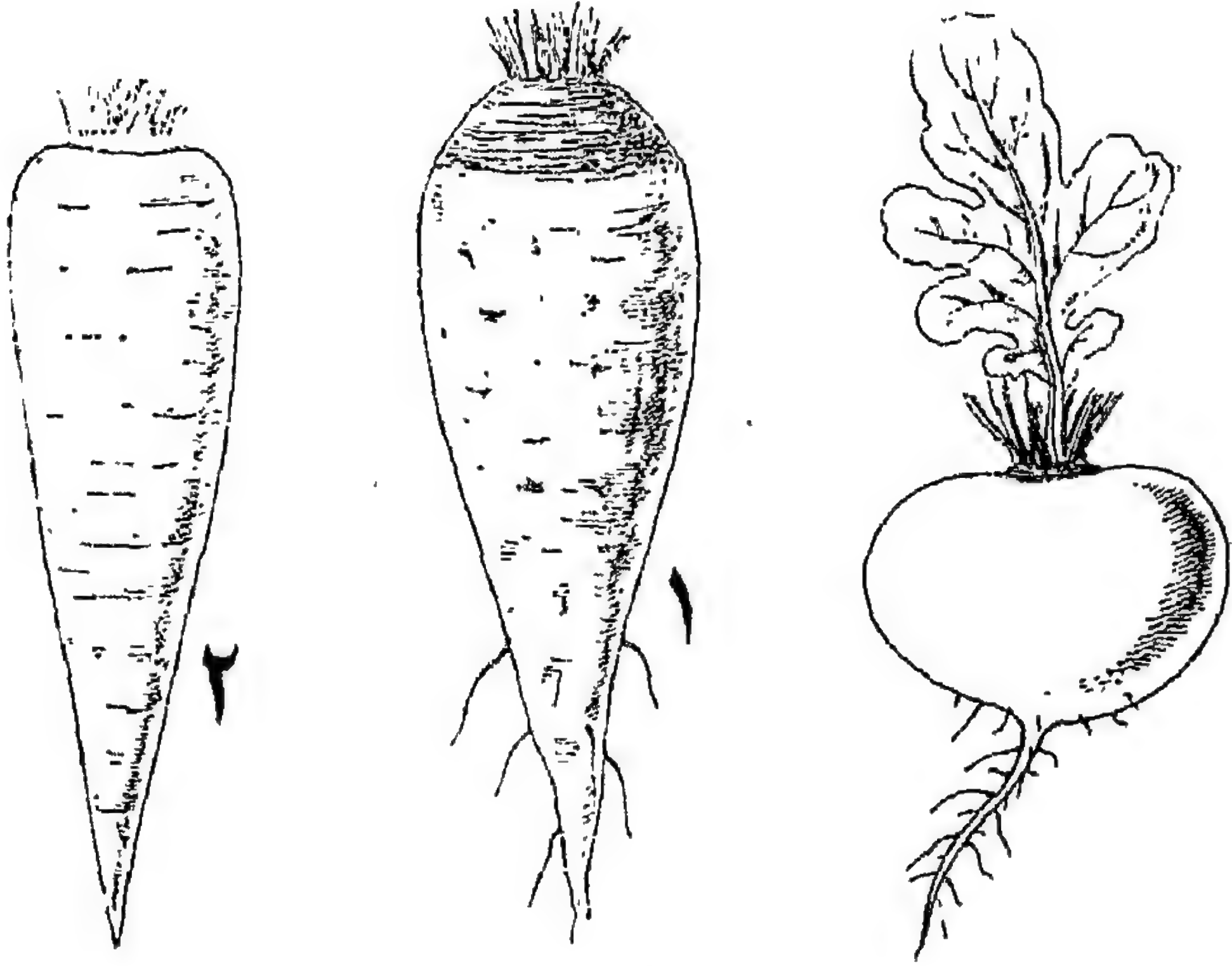
(شكل ٢٦٨)
درنة البطاطس

تسهيلاً لذلك ، وبعد معرفة استعمال
بعض الثمار خضراً ، يحسن أن نرتب
هذه الخضر بصرف النظر عن فصائلها
في الأنواع الستة الآتية :

١ - الدرنات : البطاطس

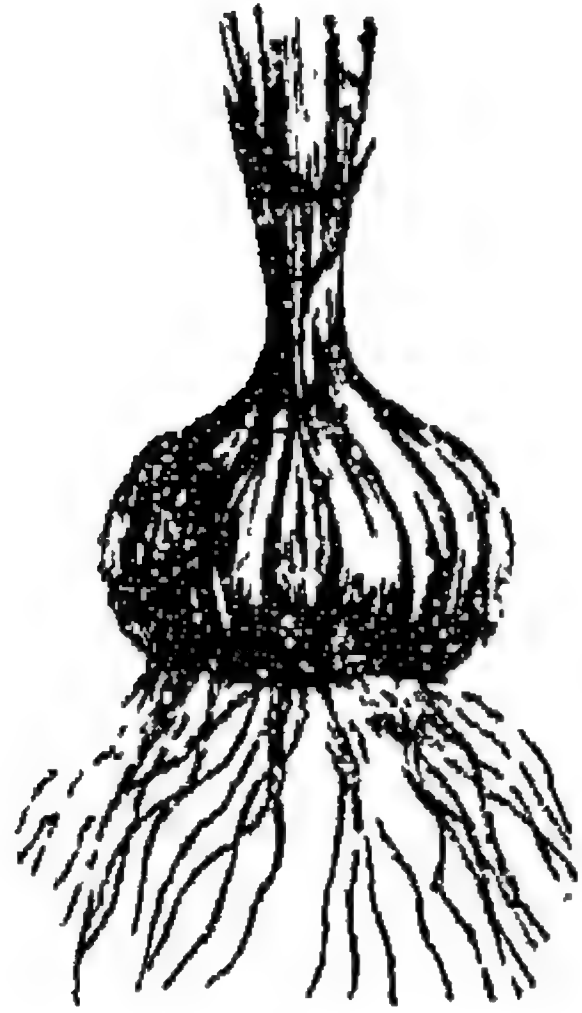
والطرطوفة (تفاح الأرض)

٢ - الجدور : كاللفت ، والفجل ، والجزر ، والبنجر (رؤوسها)

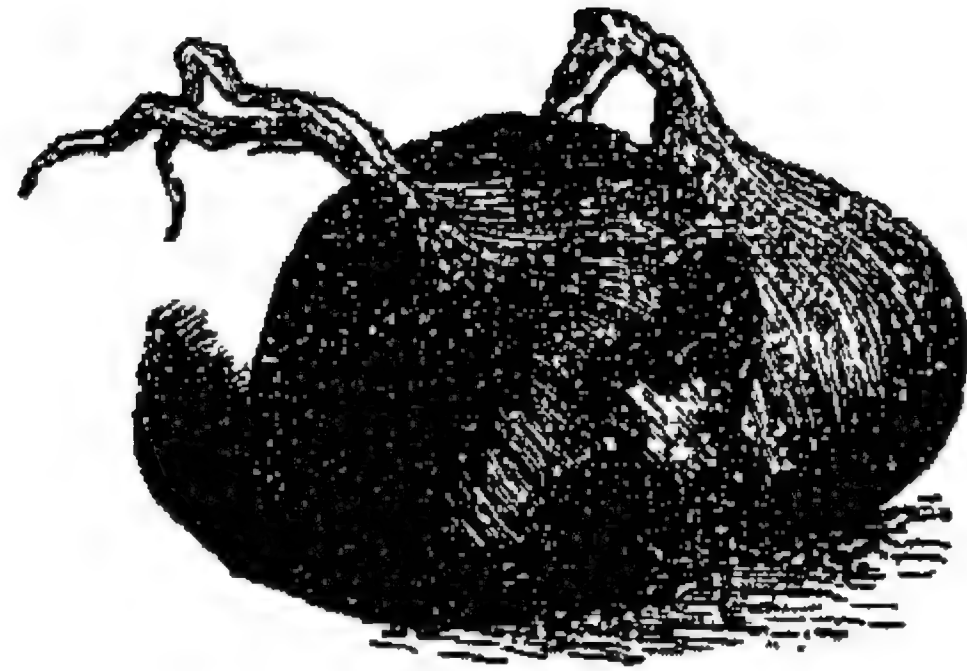


(شكل ٢٦٩)
جذور (الملفت والفجل والجزر)

٣ - البصيلات : كالبصل والثوم



(شكل ٢٧١) الثوم



(شكل ٢٧٠) البصل

٤ - الأوراق : كالخس ، والجرجير ، والكرنب شكل ٢٧٢

٥ - الثمار : كالطماطم شكل ٢٧٣ ، والخيار شكل ٢٧٤ ، واليقطين

(القرع) شكل ٢٧٥

٦ - البذور : كالبسلة

شكل ٢٧٦، واللوبيا، والفاصوليا

شكل ٢٧٧

فالطماطم المستعملة خضراء، ثمرة

ليمية شكل ٢٧٣ مثل عنب الذئب،

ومثلها الباذنجان شكل ٢٧٨



(شكل ٢٧٢) الكرنب



(شكل ٢٧٣) الطماطم

(١ ، ٢ ، ٣) أزهار (٤) الثمرة قبل انمقادها

(٥) الثمرة (الطماطم) (٦) مقطع مستعرض

والقطناني كلها بزور مستعملة خضرا (جافة) أيضا كالبسلة شكل ٢٧٦
والفول شكل ٢٧٩ والعدس شكل ٢٨٠ ونحوها

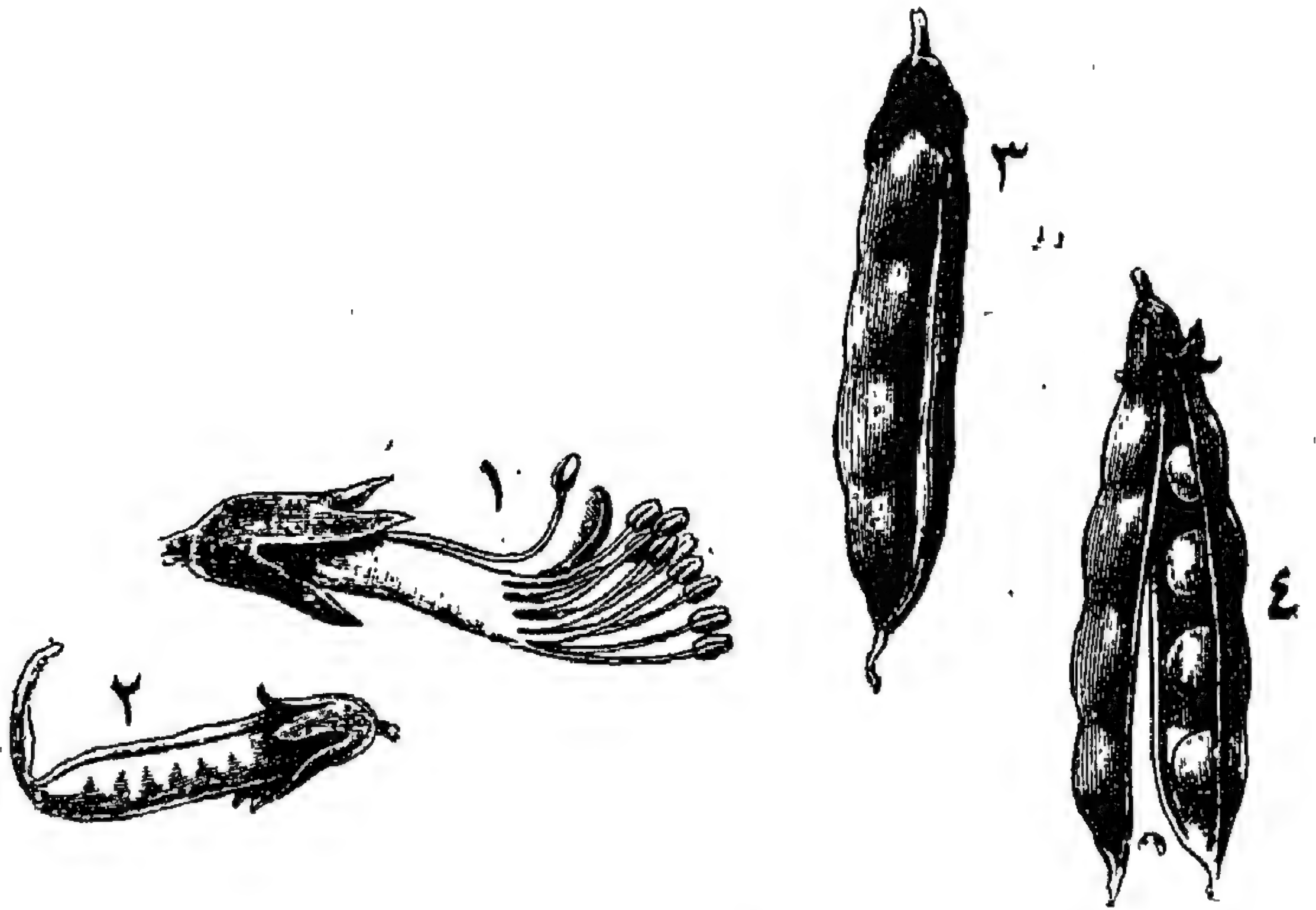


(شكل ٢٧٤) الخيار الشوكي

(٢٦١) أزهار (٣) الثمرة (الخيار) (٤) مقطوعها المستعرض



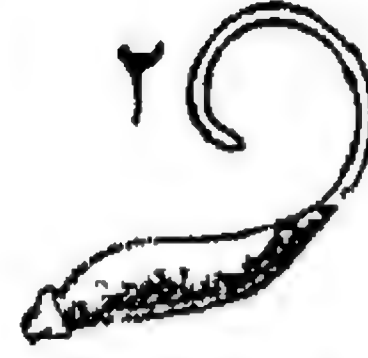
(شكل ٢٧٥) القـرع
(٢٦١) أزهار (٣) مقطع رأسي لها (٤) الثمرة (قرعة)



(شكل ٢٧٦) البسلة
(١) أعضاء تناسل الزهرة (٣٦٢) الثمرة (٤) بعد انفتاحها.



(شكل ٢٧٨)
الباذنجان



(شكل ٢٧٧) الفاصوليا
(١) أعضاء الزهرة (٢) الثمرة (٣) بعد انفتاحها ونموها



(شكل ٢٨٠) العدس
(٢٦١) أزهار (٣) أعضاء الزهرة (٤) ثمرة
(٥) ثمرة بعد انفتاحها (٦) بذرة



(شكل ٢٧٩) الفول
(١) مقطع المبيض
(٢) الثمرة بعد انفتاحها

(٣)

إن مذكرونا من أنواع الثمرة المختلفة ، وتركيبها ، يسهل علينا أن نلخص أجزاء الثمرة فيما يلي :

١- الغلاف الثمرى - ب - البزرة .

١- أما الغلاف الثمرى فيتكون من جدر المبيض .

وفائدته تغليف البذور ، وحفظها . ويتكون غالباً من ثلاثة أجزاء : الغلاف

الثمرى الظاهرى ، والغلاف الثمرى المتوسط ، والغلاف الثمرى الباطنى

وبعد معرفة تركيب معظم أنواع الثمار ، تجد المعلمة من السهل ،

تكليف الطالبات تمييز أجزاء الغلاف الثمرى للنماذج المختلفة التى تقوم بعرضها .

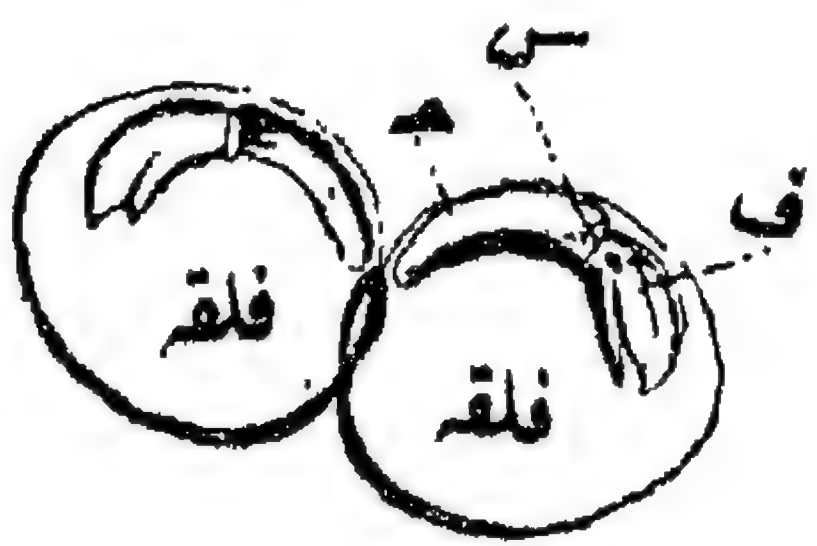
ب - وأما البزرة فتوجد فى التجويف الباطنى للغلاف الثمرى (كحبة

القول ، ولب اللوز والبندق ، وما فى باطن نواة المشمش والخوخ ، ونحوها)

ولكى تكون البزرة تامة ، يلزم أن

تحتوى فى غلافها البزرى على الجنين .

وقد يكون الجنين وحده هو البزرة كما



فى اللوبيا والعدس . وقد يكون جزءاً (شكل ٢٨١) حبة البسلة نصفين

منها ؛ وفى هذه الحالة يكون معه مخزن ف : فرخ س : سويق هـ : جذير

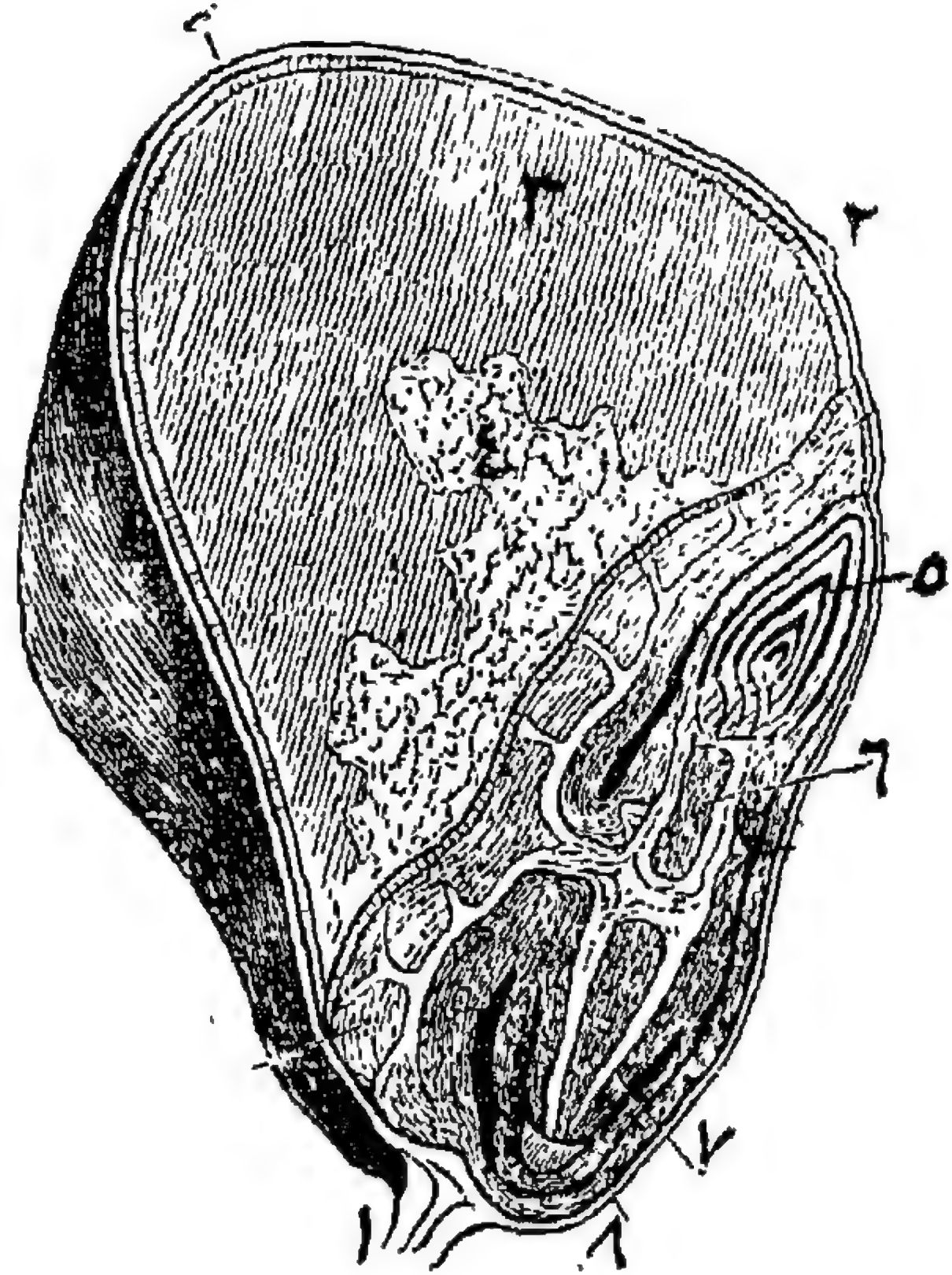
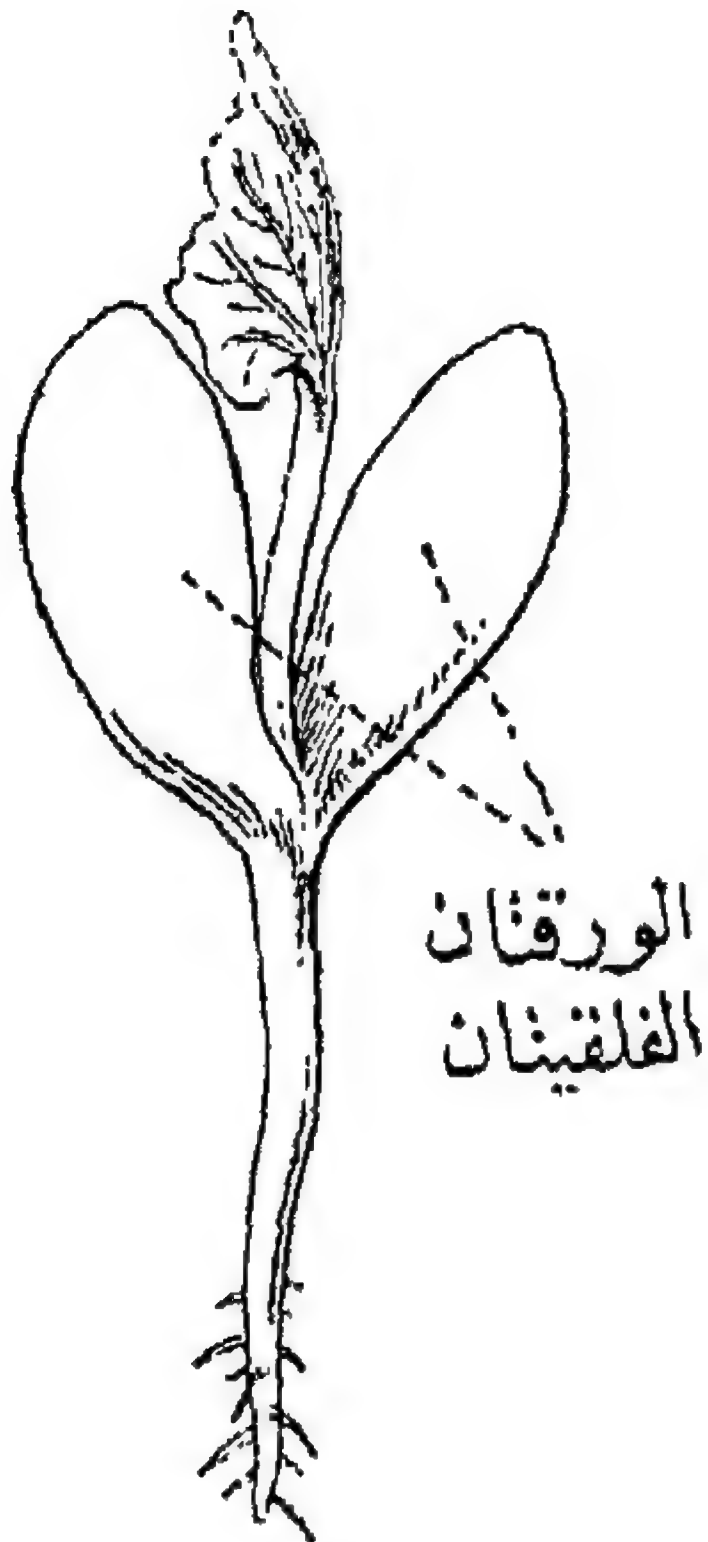
غذاء يتغذى منه الجنين فى المرحلة الأولى من حالة نموه . وهذه المادة تكون

نشوية كالقمح ، وقرنية كنبوى البلح ، وزيتية كما فى الخروع

أما الجنين فهو الجزء المهم من البذرة ، وعليه يتوقف الإنبات . وهو جسم صغير جداً يوجد فيه جميع أعضاء النبات من جذير وسويق . وعنهما يتولد الجذير ، وتكون الساق الجديدة للنبات إذا نما . وفوق السويق تكون الريشة (تصغير ريشة) ويتولد عنها الأوراق الأولية للنبات . ويتبع ذلك الجسم الفلقي ويكون موضوعاً في قاعدة السويق . ويتركب الجسم الفلقي من فلكة واحدة



كما في النخيل ، والذرة شكل ٢٨٣ ، أو فلتقتين كالفول شكل ٢٨٢ (جنين الفول (مكبراً) جذير (١) الريشة (٢) سويق (٣) شكل ٢٨٤ والعدس ونحوها



(شكل ٢٨٣) مقطع حبة الذرة (مكبرة) (شكل ٢٨٤) الجسم الفلقي (١) اتصال الحبة بالثمرة (٢) بقايا خيط الاستجماعة (٣) مخزن الغذاء الأصفر الكثيف (٤) الغذاء الأبيض (٥) الريشة (٦) السويق (٧) الجذير (٨) غمد الجذير

الباب الخامس

* انتشار البذور *

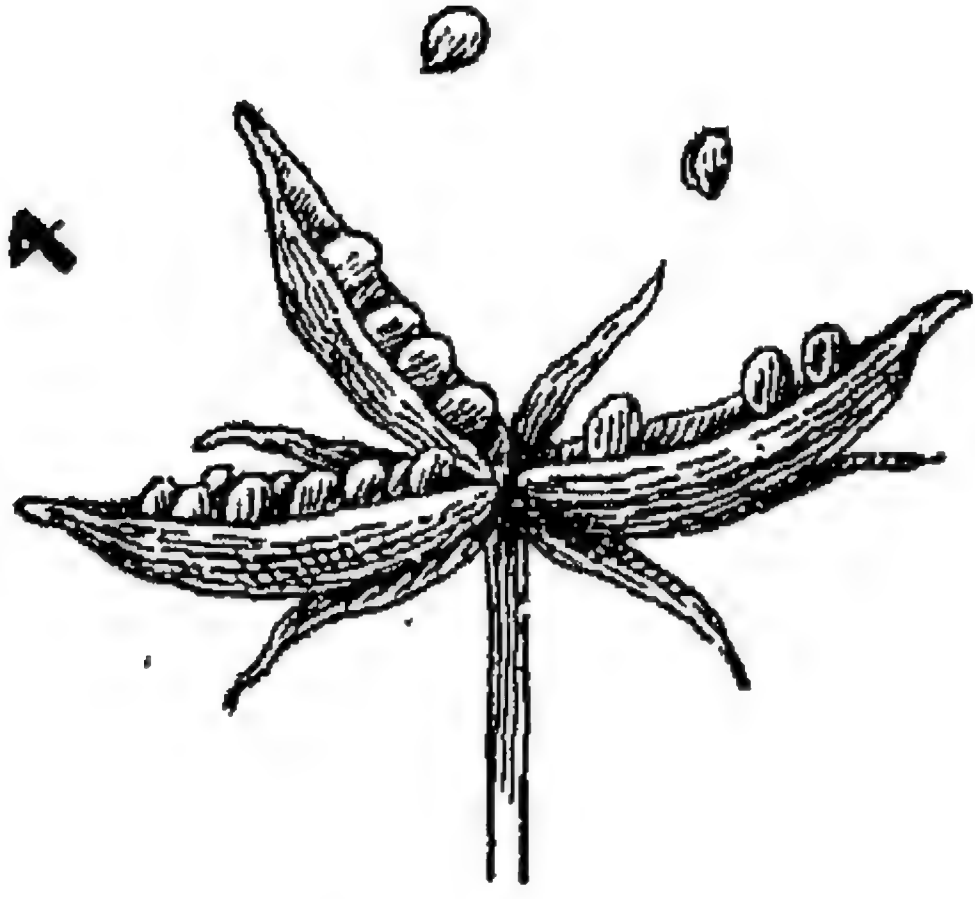
الوسائل : بعض ثمار (قرون) الفول والبسلة والبخر — أنواع البذور
المختلفة المذكورة في بابها — الرسوم الضرورية للشرح

بعد تمام نضج الثمرة ، وتكوّن البذرة ، يكون من مصلحة النبات
انتشار بذوره ؛ حرصاً على بقاء نوعه ، وابتداء دورة حياته مرة بعد أخرى
وتلك خير فرصة له في المنازعة للبقاء ، والتغلب على مزاحمة العوامل
الأخرى في الحياة

وقد وهبت الطبيعة كثيراً من البذور والثمار وسائل يعمل بها على انتشاره -
وأشهر الطرق لذلك ما يأتي :

- ١ - ما يكون بواسطة تركيب الغلاف الثمرى نفسه
 - ٢ - انتشارها بواسطة الرياح
 - ٣ - » » التيارات المائية ، البحرية والنهرية
 - ٤ - انتشارها بواسطة الطيور
 - ٥ - » » الحيوان
 - ٦ - » » الانسان
- وهذا إجمال لفصله فيما يلي :

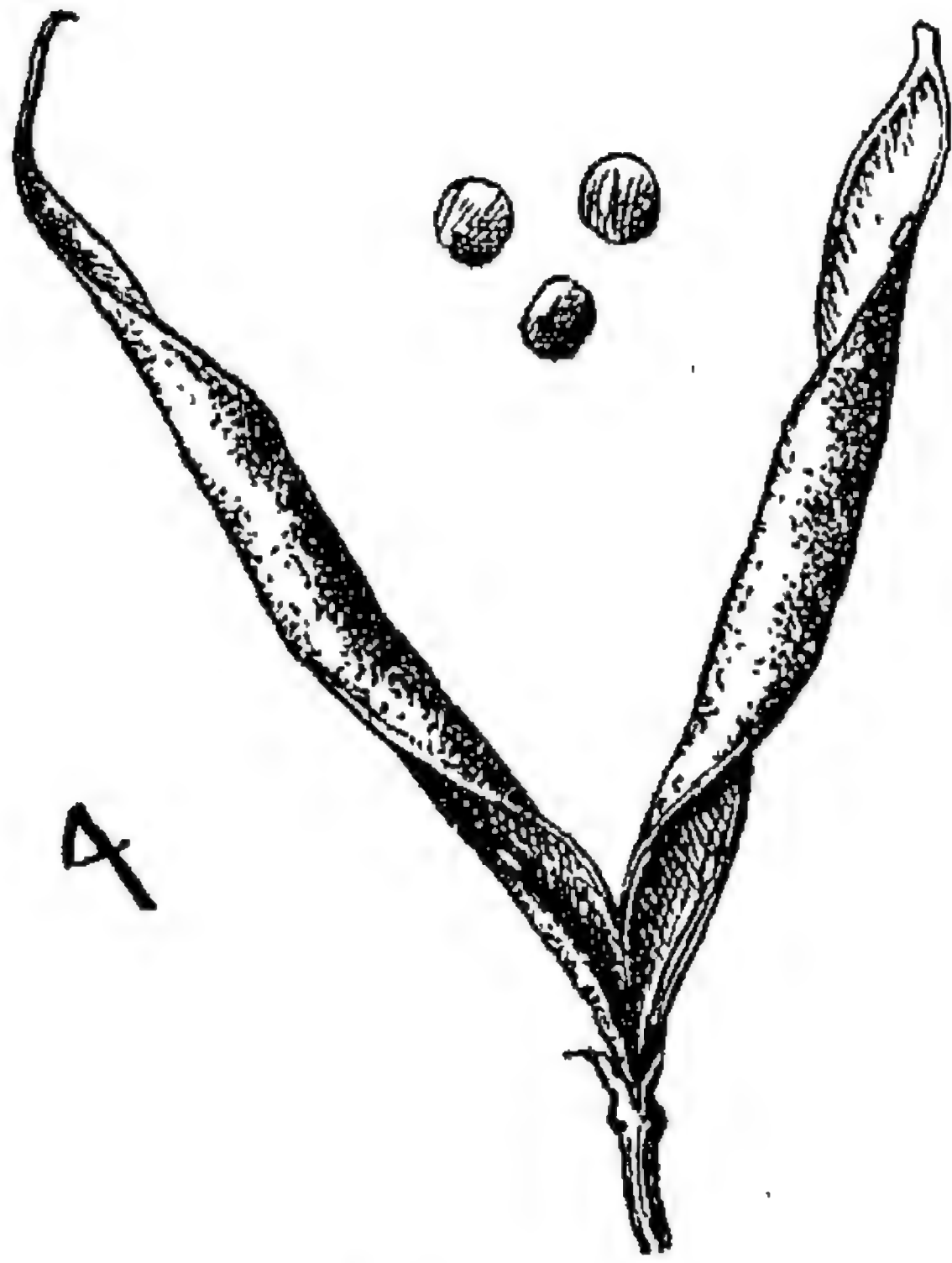
١ - مرونة الغلاف الثمرى ، وعدم ثقل كثير من البذور ، تعمل على انتشارها . ففي نبات كثير تنفتح مجاري الثمرة (أجزاء الغلاف) فجأة ، وتنقذ البذور الى مسافات عظيمة . وربما سحب هذا الانفتاح فرقة هائلة . وذلك كما في ثمار الخروع والبنفسج والبسلة ونحوها .



(شكل ٢٨٦)
ثمرة البنفسج



(شكل ٢٨٥)
انفتاح ثمرة الخروع

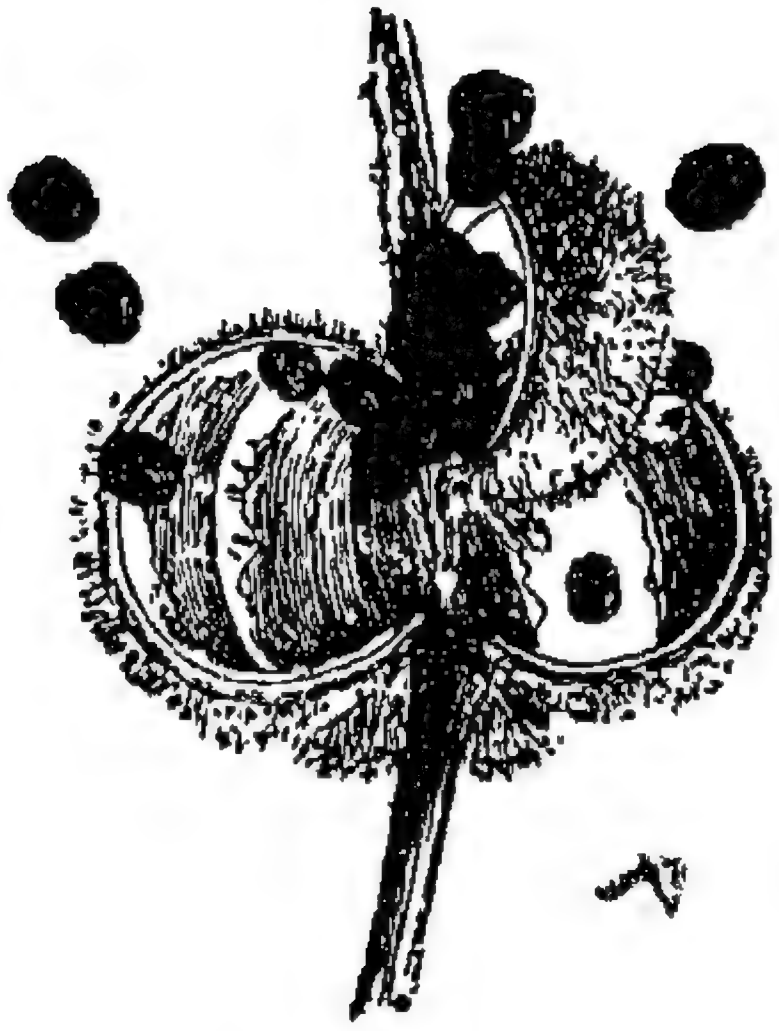


(شكل ٢٨٧)
ثمرة البخر

ومن ذلك البخر الذى يلتوى
مصراعاه (شقا غلافه) فى جهتين
متضادتين . وفى أثناء ذلك يلفظ
حبوبه

ملاحظة :

يمكن مشاهدة ما ذكر باستحضار
بعض ثمار البخر ، التى لم تنفتح . ثم
توضع فى مكان حار ، فيشاهد بعد



(شكل ٢٨٨)

انفتاح ثمرة الباسم

مدة انفجارها بصوت عال ، والتواؤها في جهتين متضادتين ويمكن البعث عن البذور (الحبوب) حينئذٍ بعيداً عن المكان الذي به الغلاف الثمرى ، لأنها تكون قد تفرقت وانتشرت في انحاء المكان (ويمكن عمل ذلك مع ثمر البسلة أيضاً)

واتصوير ما يفعله بعض النبات من تمزق

غلاف ثمره ، والقائه الحب بقوة عظيمة ، تعمل التجربة الآتية :

توضع بذرة ليمونة ، أو تفاحة ، أو خرنوب ، بين الإبهام والسبابة ، ثم يُضغَط عايتها ؛ فتقذف الى مسافة بعيدة بقوة ليست قليلة .

(النبات في ذلك كمثّل الطائر ين يبنيان العش ، ويفرخان البيض ، ويربيان الأفراخ ؛ حتى إذا تم ذلك ، يطلقانها الى حيث تبحث عن العيش ، وتتناسل . كذلك النبات يشتغل حتى يثمر ، فيطلق أفراخه (حبوه) حيث تنبت ، وتعمل على بقاء النوع)

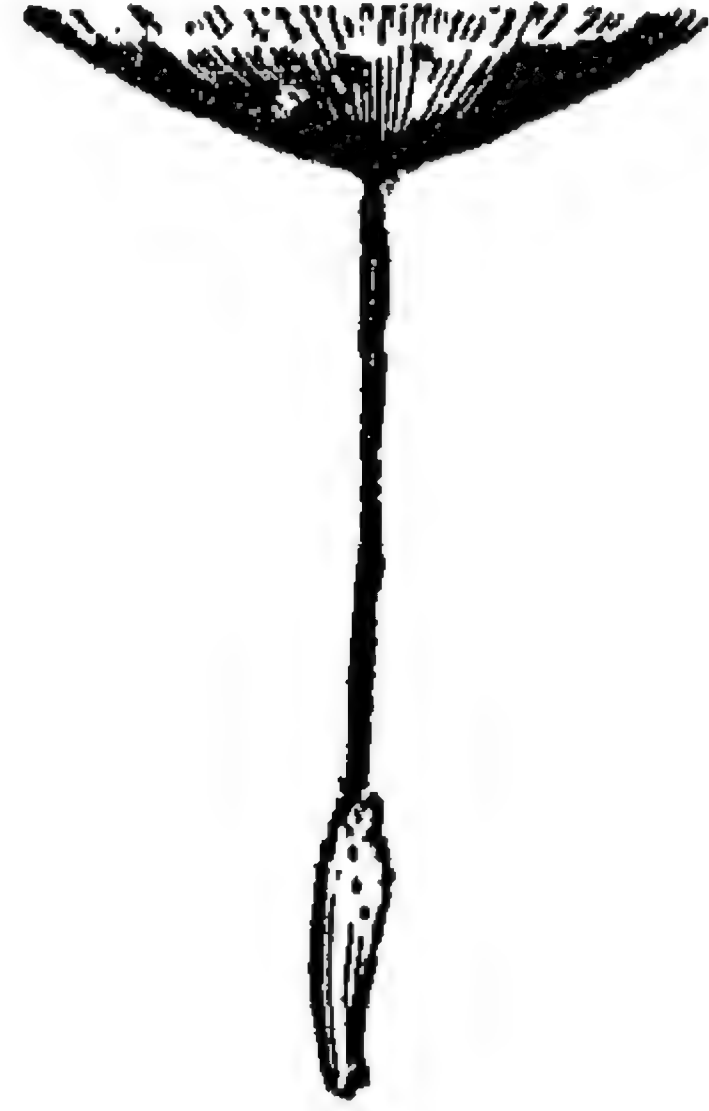
٢ — الانتشار بواسطة الرياح :

من البذور نوع يسمى بالطيار ، وينقسم الى صنفين : الأول بذور ذات أجنحة ، هي زوائد مختلفة الهيئة ، تكون سبباً في اتساع سطحها وقلة ثقلها وبواسطة تنقلها الرياح الى مسافات عظيمة . والصنف الثاني له أهداب

متى تباعدت خيوطها ، سهلت خروجه من الغلاف الثرى ، ومنعته من

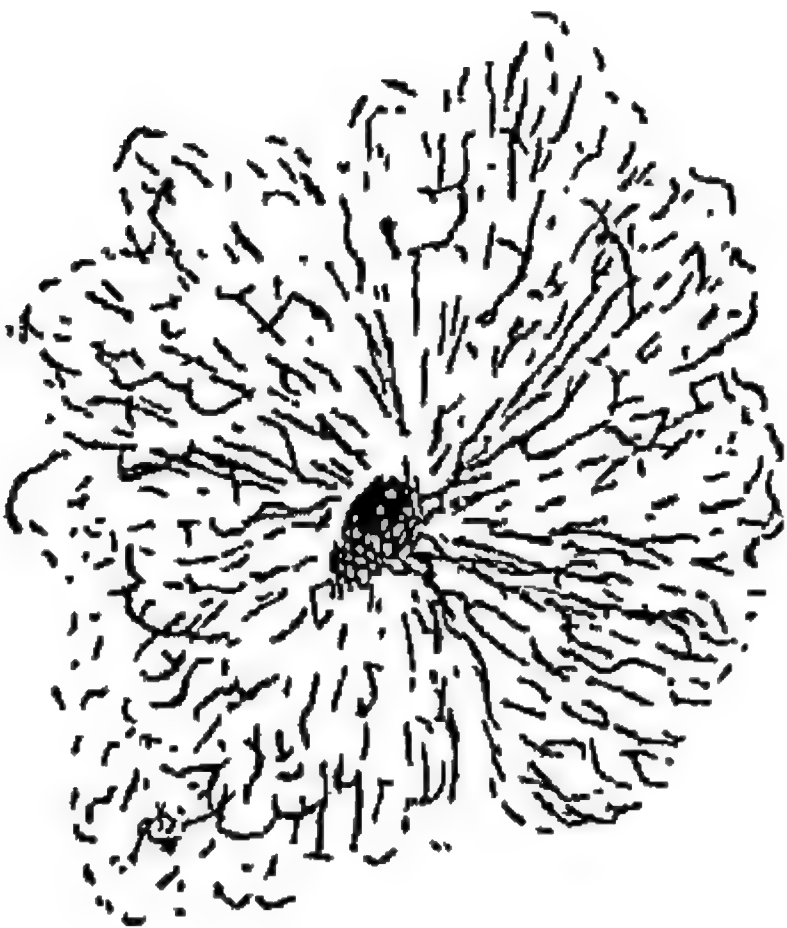


(شكل ٢٩٠)
مظلة

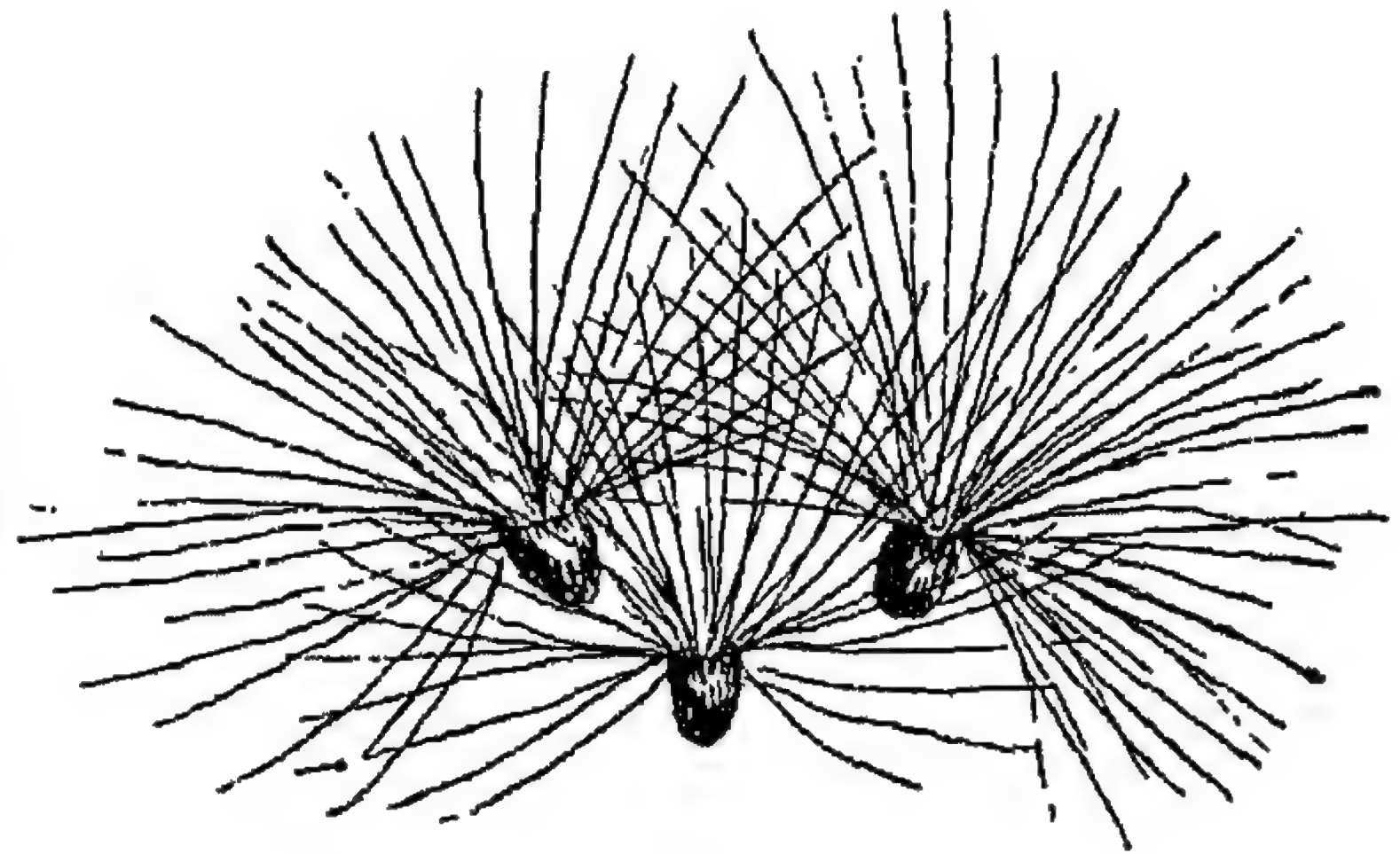


(شكل ٢٨٩)
بذرة الهندباء

السقوط على سطح الأرض ، فتحمله الرياح الى حيث شاءت . وهذا الصنف يعرف بذى المظلات ، ومنه القرطم ، والشوك ، والهندباء البرية . ومن هذا القبيل أيضاً ، بذر القطن الملفوف بالزغب (شكل ٢٩٢) ،



(شكل ٢٩٢)
بذرة القطن



(شكل ٢٩١)
بذرة القرطم

وكذلك نبات ذيل القط ، ونوع منه يعرف في شمال الدلتا بالبردى

وهناك نوع من الثمرة ، ذو أزرار كبيرة ، بذورها صغيرة جداً ، تمر من

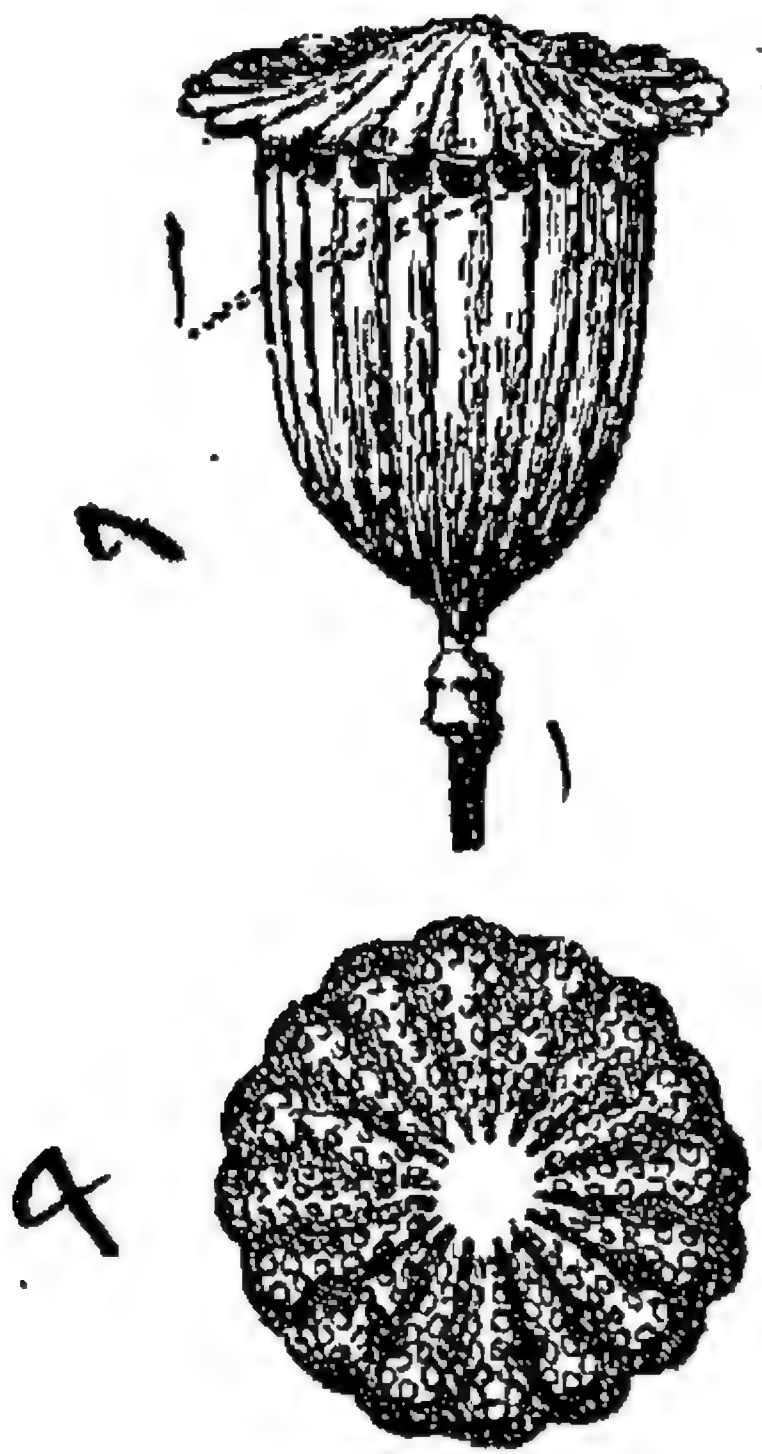
ثقوب ضيقة . وأشهر أمثلتها الخشخاش (شكل ٢٩٤)

ولكن لماذا كانت بذور الخشخاش صغيرة جداً ؟

ذلك ليكون عددها أكثر ، وانتشارها أوفر . فكما أن الجندي خفيف

الجسم ينتخب فارساً ، كذلك هذه البذور الصغيرة يسهل على الهواء

حملها ونقلها



(شكل ٢٩٤)

ثمرة الخشخاش

تشاهد فيها الثقوب عند حرف أ

(١) الثمرة بحالها والجزء الذي

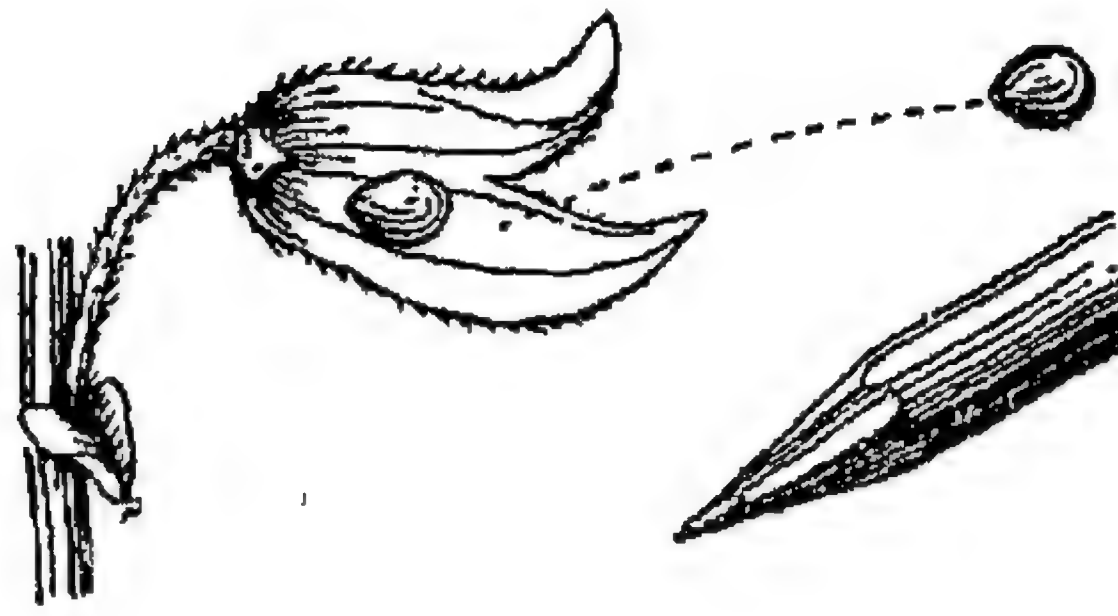
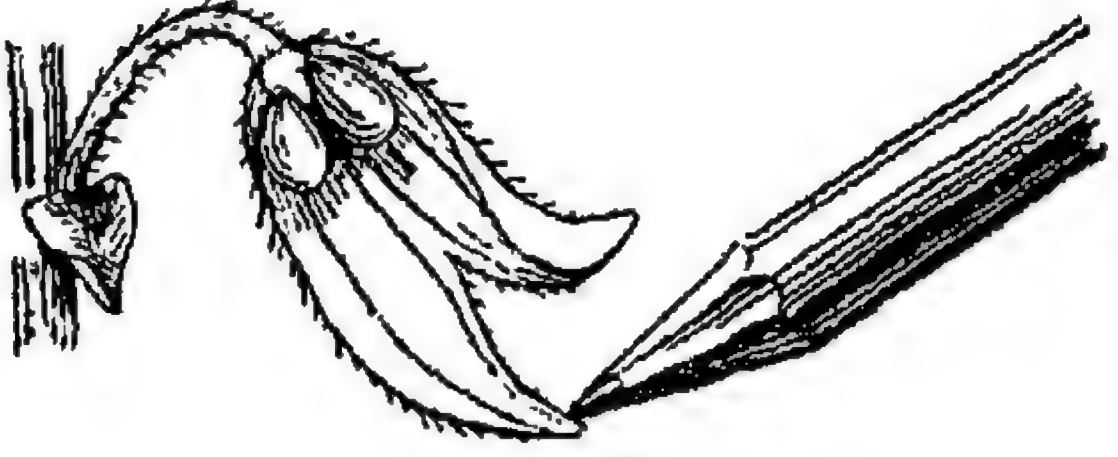
نحتها مقطع مستعرض لها



(شكل ٢٩٣)

ثمرة ذيل القط

ومن الثمار نوع ذو كأس يدعو تركيبها الى نشر بذوره بواسطة الرياح.



(شكل ٢٩٥)

وذلك أن الريج تهز الغصن فتحتك
كأس الزهرة الباقية مع البذرة ، في
غصن آخر . ومن أثر الاحتكاك
تقذف الكأس البذرة الى مسافة
بعيدة . (والشكل ٢٩٥) يمثل فيه
القلم اشتباك الثمرة بالغصن . ويلاحظ
ابتعاد البذرة الى مسافة ، عن
الوعاء الثمرى

٣ — أثر التيارات المائية في انتشار البذور :

من السهل أن نزور - وربما رأى بعضنا هذا المنظر من قبل - ترعة
أو قناة أو مجرى في أوائل الربيع ، حيث تكون ثمار التوت ناضجة ، فنجد
الماء يحمل كثيراً منها الى مسافة عظيمة . وبمجرد رؤية هذه الثمرة لا نشك
في أن بعض أشجار التوت تقع على شاطئ ذلك المجرى
وبمثل ذلك تنقل التيارات المائية ، بحرية أو نهريّة ، بذور النبات الذي
ينمو على الشواطئ ، أو في نفس المجارى والبحار ، وتعمل على انتشار جنسها
ومما يلاحظ في تلك البذور التي تحملها التيارات المائية ، أن تركيبها
يكون مما يساعد على حملها بواسطة هذه التيارات

فبعضها يكون مغلفاً بمادة فليزية تمنعها من الغرق وتساعد لها على السباحة
وبعضها له أجربة هوائية تحمله على سطح الماء أوله زوائد تعمل عمل
الزورق يحمله الماء ، الى غير ذلك

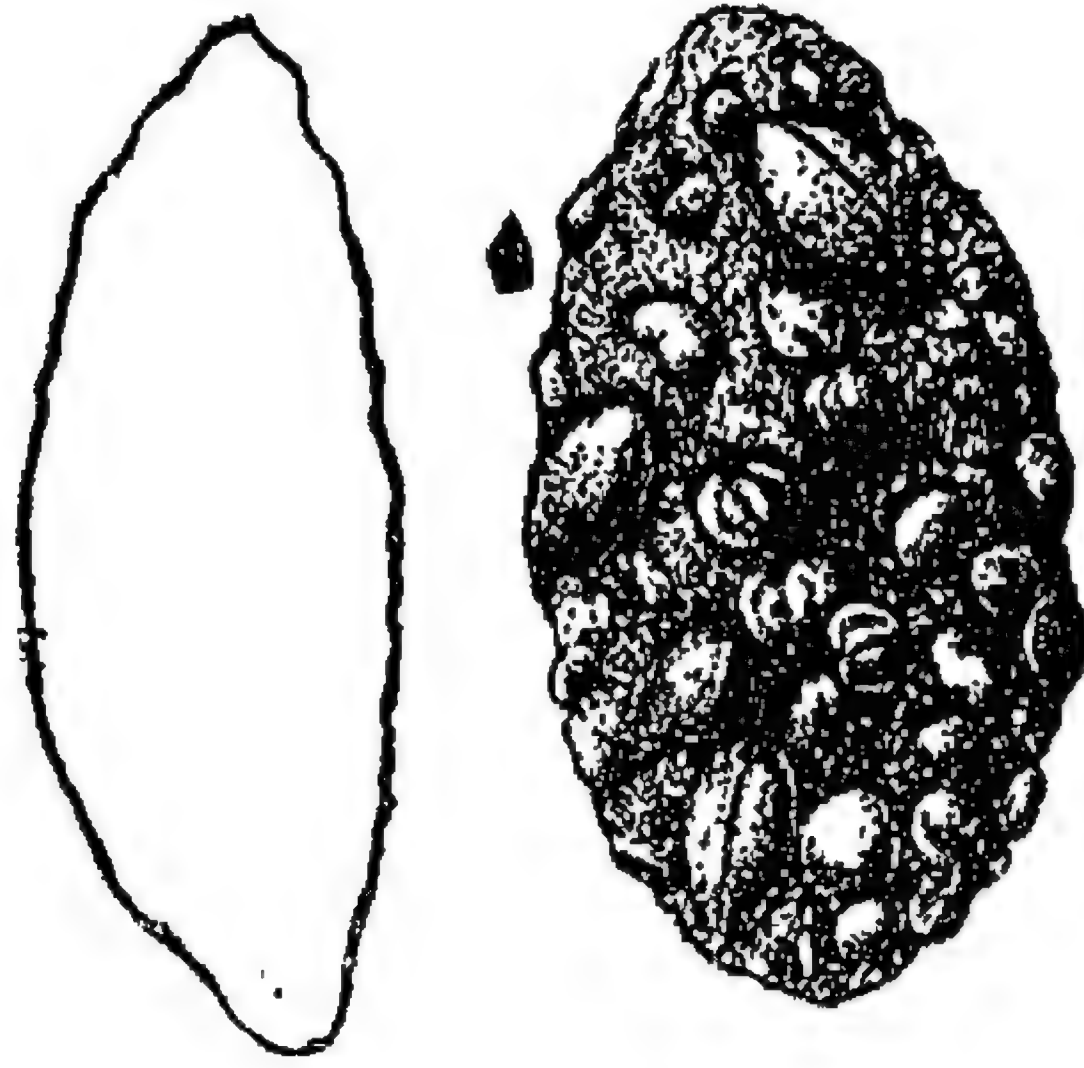
٤ — الطيور والبذور :

الثمار التوتية ، وكثير من الثمار اللحمية الصغيرة ، تنتشر كثيراً بواسطة
الطيور . وذلك لأنها تأكلها فيضم الجزء اللحمي ، ويقاوم غلاف البذرة
الصلب - التأثيرات التي تقع عليه في القناة الهضمية ، فتفرزها الطيور مع
البراز ، حيث يوجد المجال للإنبات . ومعلوم أن الطيور تنقل كثيراً فتنتقل
معه ، حينئذ ، بذور النبات الى جهات مختلفة ، على مسافات بعيدة



(شكل ٢٩٦)

والمشاهد عندنا أيام إثمار التوت في الريف ، التفاف نحو العصافير والغربان حولها ، لتتغذى منها . وقد يرى أثرها بعد ذلك بعيداً عن



(شكل ٢٩٧) زرق الغراب

الشجرة . وكثيراً ما تشاهد فسائل النبات في بقع مختلفة أخيراً ، وبخاصة قرب محط تلك الغربان

وكثيراً ما يقبض الطائر على جملة من البذور ، فيأكل بعضها ويتناثر الباقي عنفاً ؛ وبهذه الصفة تنتشر تلك البذور . وذلك كما نشاهد الغربان



(شكل ٢٩٩)



(شكل ٢٩٨)

وغيرها أيام إثمار التوت والتين وغيرها حيث تحط على كل شجرة ، وتقطف من كل ثمرة ، فتأخذ في مناقيرها ، ما يتساقط بعضه في نقاط مختلفة

ولسنا نجهل خبرة الطيور بالثمار الناضجة ، بل كثيراً ما يتخذ البستاني أثر الطير في الثمرة ، علامة على بدو صلاحها وتتمام نضجها . وقد نخبهر الفاكهة أحياناً فنجد أطيها ما كان به أثر منقار الطير
قد تحمل الطيور المائية - كالبط والأوز والبعج ونحوها ، على أرجلها ،



(شكل ٣٠٠) بعض الطيور المائية

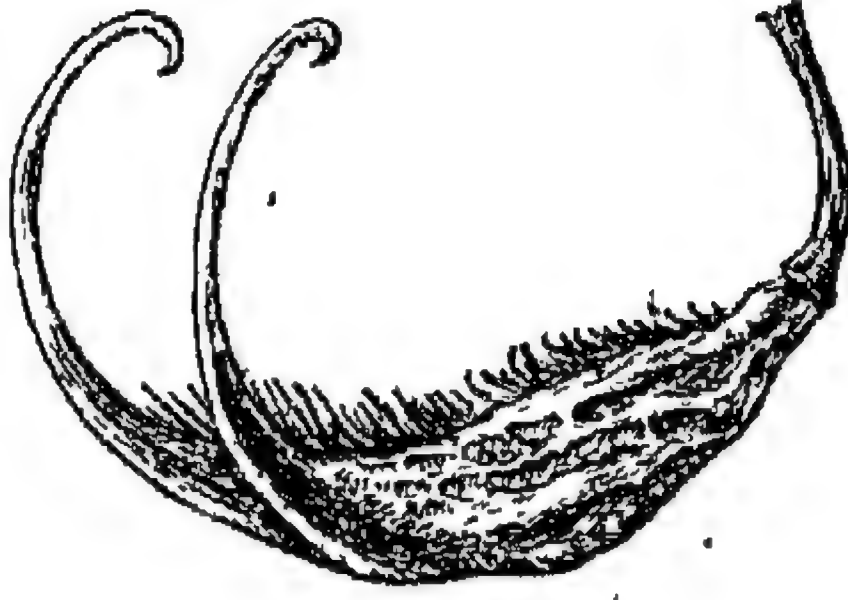
أوفى مناقيرها ، أو يعلق بريشها - بعض البذور . وقد يعلق بها نبات بأكله . فاذا انتقلت من مكان الى آخر ، أو من بركة الى غيرها ، انتقل معها النبات أو البذور ، الى حيث تجد المرتع المناسب لنموها . وكذلك تفعل الطيور البرية ؛ فتنتقل على أقدامها ، أوفى مناقيرها مع الوحل مثلاً بعض البذور

٥ - أثر الحيوان في نشر البذور :

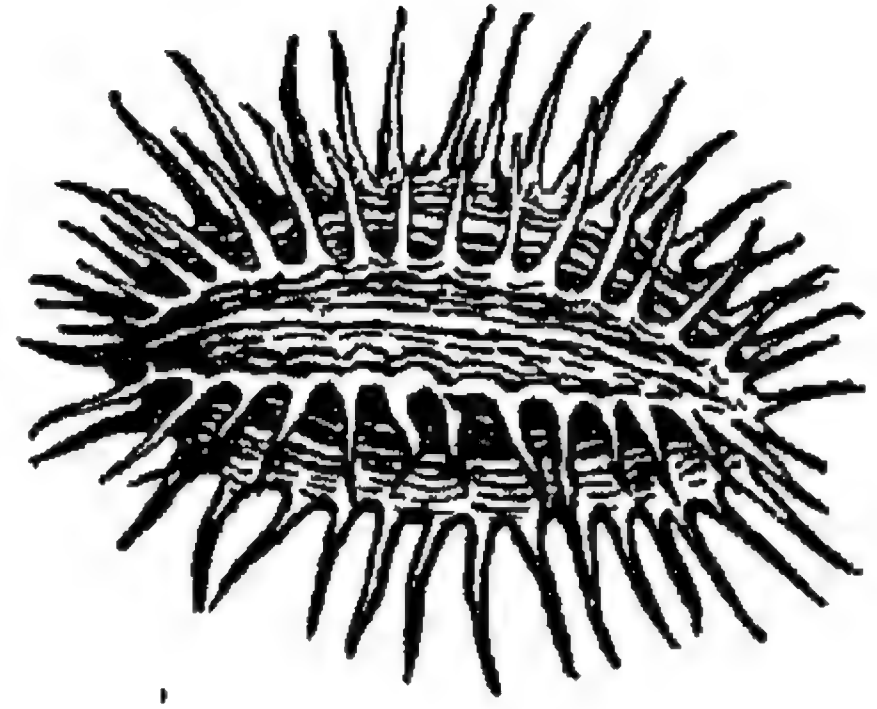
كثير من الثمار له حراشيف ، أو خطاطيف ، أو شعر يعلق بجلود الحيوان ، وجزء الغنم مثلاً ، فتنتشر بذورها بهذه الكيفية . ومن الغريب أن هذه الزوائد قد لا تظهر إلا بعد أن تطيب الثمرة كما في شكل ٣٠٣



(شكل ٣٠٣)



(شكل ٣٠٢)



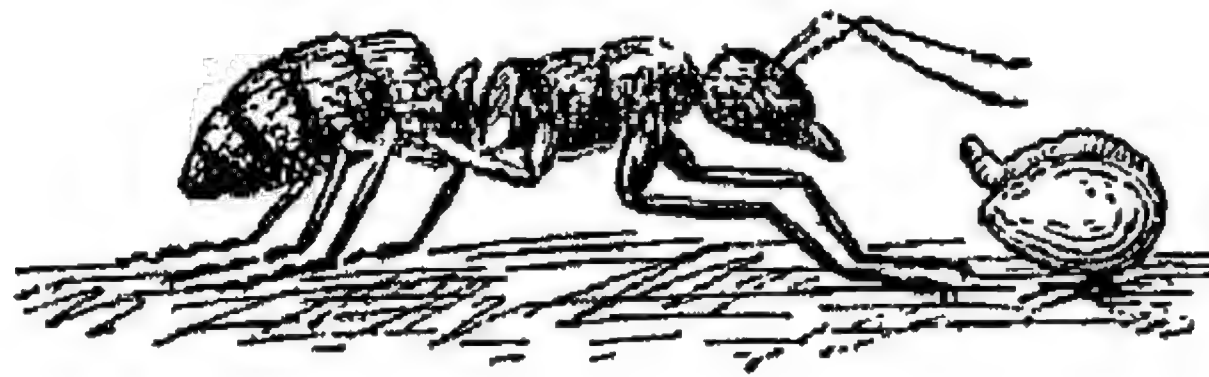
(شكل ٣٠١)

ثمرة الجزر (مكبرة)

ومن الأمثال العامة التي تضرب في العمل الذي لا فائدة فيه ، قولهم (كسب الكلاب في الشوك) ونحن لانسلم بأن هذا العمل غير مفيد ، بل نعدّه عملاً جليلاً الفائدة . وخصوصاً بعد أن نعلم أن الكلاب والثعالب وكثيراً من الحيوان البري ، يكون واسطة في نقل بعض البذور وانتشارها لأنها تحمل فوق جسمها وفي أذيالها ، بنوع خاص ، كثيراً من الثمار ذوات الحراشيف ، أو الشوك ونحوها

والماشية وقت العلف ، قد يبقى على خطمها شيء من الماء كحل وفيه بذور ، كالبرسيم والبقول مثلاً ، فتنتشر بهذه الصفة

يجتهد النمل في خزن بعض الحبوب ، يدخرها للشتاء ، وقد تجد البذرة



(شكل ٣٠٤) النملة والبذرة

من الفرص ما يساعدها على الإنبات ، فتكون النملة بذلك عاملة على انتشار البذور

٦ — كيف يعمل الإنسان في نشر البذور ؟

يمكن تقسيم ذلك الى قسمين : الأول ما يحصل منه بلا قصد ، ويشترك في ذلك مع الحيوان ونحوه

فقد تعلق الثمار ذات الحراشيف ونحوها بملابسه ، فإذا انتقل إلى مكان آخر ، وتركها هناك ، أمكنها النمو والإنبات

وقد يشاهد الفلاح وهو يحش البرسيم الجاف وقد علق به بعض الأزهار التي تكونت ثمرتها . وهذه الكيفية تنتشر بذورها



ويصح أن نعتبر من هذا القسم غير المقصود ، ما يفعله الإنسان من أكل بعض الثمار اللحمية اللذيذة الطعم ، وإلقاء بذورها غير الصالحة للأكل . وقد

(شكل ٣٠٥) خير مركب لفشر البذور

تجد هذه البذور ما يساعدها على الإنبات فتنمو ، وبذلك تنتشر

أما القسم الثاني من ذلك فهو ما يقوم به الإنسان قصداً . فيشتري البذور ، والثمار ، والنبات ، وينقلها من مكان إلى آخر . وأوضح الأمثلة

عندنا نبات القطن الشائع الآن في القطر المصري ، فانه لم يكن معروفاً فيه
قبل محمد علي باشا

ونحن نرى الآن كثيراً من الحوانيت الخاصة ببيع البزور ، وفيها من
الأنواع المختلفة ، الأجنبية وغيرها ، مابه ندرك عمل الإنسان في انتشار البذور ،
في أنحاء الكرة الأرضية ، في الأقاليم المختلفة

فهاثمة :

ذكرنا في مقدمة هذا الباب مجمل الأسباب التي دعت النبات الى عمله
على انتشار بذوره . ونحن نفصل هنا ذلك مع زيادة فنقول :

الإنسان ومثله الحيوان ، يستخدم بعض النبات في مصلحته ، و ينتفع
بجميع أجزائه ؛ ولكن النبات لا يسعى إلا لمصلحة نفسه . فالأوراق النضرة
الجميلة ، والأزهار اللطيفة ، والثمار الغضة ، والفواكه اللذيذة ، كلها للنبات
نفسه . ولكن الإنسان ، والحيوان مثله ، يتعدى عليها ، ويلتهمها بدون أى
تعويض لأقل جزء منها

لهذا يقاوم النبات ذلك بكثرة التوالد ، إما من الجذور أو السيقان
شكلى ٣٠٦ ، ٣٠٧ أو الثمار ونحوها بنشر البذور كي يحتمل محلاً أوسع



(شكل ٣٠٦) توالد الشليك بالساق



(شكل ٣٠٧) توالد البطاطس

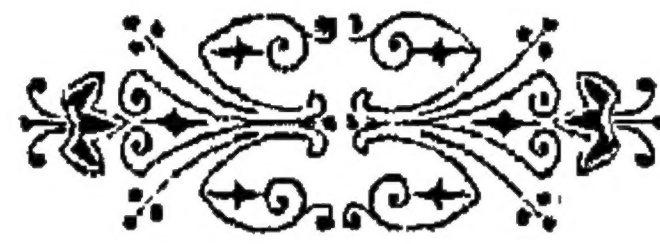
وليس الغرض من انتشار البذور قاصراً على بقاء النوع ، وتكثير الجنس ، وانتخاب التربة الخصبة ، بل يشمل هربها من أعدائها الكثيرين ؛ حيواناً كما مر ، أو نباتاً كالنبات الطفيلي . وكذلك ليربح نفسه من الازدحام مع أبناء جنسه . وأهم من ذلك تقويته بالإخصاب من نبات نام في جهة أخرى . ويتغالى بعضهم في سبب ذلك قائلاً إن الثمار تأتي بمحصول جيد ، إذا هاجرت من وطنها القديم ، إلى إقليم خال من الآفات التي كانت تعتورها هناك . ويزعم أن النبات يهاجر للبحث عن مرعى خصيب ، كما يفعل الحيوان في البحث عن مكان مأمون من الأعداء - حتى إذا ألقت عصاها ، واستقر بها النوى ، احتلت المكان ، وانتشرت فيه انتشاراً عظيماً

هذا ولنختتم هذا الباب بملاحظة جديرة بالتأمل ، وهي : أن الطبيعة
كريمة سخية في انتاج البذور ، كأنها عالمة بأن بعضها سيأكله الحيوان
والإنسان ، والآخرة يسقط في مكان لا ينبت فيه أو يسقط منها جملة في
مكان واحد ، فتنبت نباتاً يزاحم بعضه بعضاً ، فيموت اختناقاً . وقليل
جداً يجد الفرصة لنموه ، وإزهاره ، وإثماره ، وإنتاجه فيما بعد

ونحن لا نشك في أن المعلمة تقوم ، مع طالباتها ، بأجراء بعض التجارب
لإحصاء حبوب بعض النبات

وقد قام بعض النباتيين بذلك ، فوجد أن البوصة المربعة ، المزروعة
أحواثاً ، تثمر ثلاثة آلاف حبة

وربما ينخيل للانسان أن ذلك كثير ، ولكن هذا كتاب الله عز وجل
يقول : « كَمَثَلِ حَبَّةٍ أَنْبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلٍ فِي كُلِّ سُنْبُلَةٍ مِائَةُ حَبَّةٍ »
فهذه حبة أثرت سبعمائة والله على كل شيء قدير



خاتمة

فى الجمع ، والمجموعات ، وتربية الحشرات ، وحفظ النماذج ، وتصبير النبات
الجمع :

كثير من الأطفال مياون بغريزتهم الى جمع الأشياء ، وحفظ المجموعات ،
غير أن هذا الميل يحتاج حتماً الى عناية المعلمة ؛ لأنه كثيراً ما يكون بلا
ترتيب ، ولا نظام ، ولا فائدة . إذ تُجمع الأشياء ، وتُطرح فى زوايا الإهمال
بدون فحصها ، واختبارها بدقة ؛ ثم يؤول أمرها الى النسيان أو الرمى . ومهما
يكن من عظم المجموعة ، فان قيمتها تنحط ، بل تصبح عديمة الفائدة ، اذا
لم تكن منبعاً لاستقاء المعلومات منها

فالأصداف ، والأحجار ، والحشرات ، والأزهار ، وغيرها ، تتركب منها
المجموعات المؤقتة . والمعلمة الماهرة هى التى تستخدم غريزة « الجمع » وتشجع
تلميذاتها على تكوين المجموعات ، والتدقيق فى وصفها ورسمها ، وموازنة
النماذج المختلفة التى يعثرن عليها فى سياحة أو طواف

ومما يحسن تشجيعه ، جمع الجملة من النماذج المختلفة لنوع واحد من
الأشياء ؛ حتى اذا ما فحصت بعناية كانت دراسة أنواع المشابهة ، والمباينة ،
والفروق التى بينها ، موصلة الى كشف خباياها . فالجرانيت ، والطباشير ،
والحجر الرملى مثلاً ، تمثل سلسلة من مختلف التركيب والتكوين ؛ وألوانها
المتباينة تكون فى التصور أول خطوة نحو معرفة كل مرتبة منها

المجموعات :

لا غنى للمعلمة عن المجموعات ، وخاصة في الوقت الذي لا تسمح الظروف فيه بالخروج من حجرة الدراسة ، أو حينما يندر الحصول على أجزائها في حينها . ولا ريب في أن مدارس المدن تكون حاجتها الى المجموعات أمس ، وإلى جمعها أشد . وإن كان للفرص تأثير في اتخاذها وترتيبها أما من حيث اعتبارها وسائل إيضاح ، فأهميتها أمر لا شك فيه فليبان ملائمة خلقة الحيوان للبيئة ، من الوجهة الغذائية ، وبيان الأنواع المختلفة للأسنان عند الحيوان الثديي تعمل مجموعة من الأضراس الطواحين (واحد من كل نوع) كما يأتي :

- ١ - للقط أو الكلب (من أكلة اللحوم وهشمة العظام)
 - ٢ - للحصان أو الحمار (أكلة الحبوب والحشيش)
 - ٣ - للثور (من أكلة الحشيش والمجتر)
 - ٤ - للإنسان (آكل الحيوان والنبات) الخ
- ويمكن التوسع في المجموعة ، بجعلها تشمل القواطع والأنياب . وهناك عدة مجموعات من أنواع مختلفة تظهر فائدتها عند جمعها وترتيبها .

١ - غرف جسم الحيوان :

١ - الشعر وأنواعه :

- ١ - فروة أرنب (حيوان حفار)
- ٢ - جلد قنفذ بشوكه (فروة حماية)
- ٣ - فروة ابن عرس (فروة عادية)
- ٤ - قطعة من فروة الغنم (للصوف)
- ٥ - » » جلد الماعزة (للشعر الطويل)
- ٦ - » » » البقرة وغيرها الخ

ب - الريش :

- ١ - مجموعة من ريش الحمامة المختلف الأنواع ، مثبتاً على قطعة من الورق المقوى
- ٢ - ريشة كبيرة مفصلة مُشرحة ، على قطعة ورق مقوى ، لبيان الأجزاء المختلفة
- ٣ - جناح حمامة مجفف مشدود على لوح بحيث يظهر ترتيب الريش على العضو
- ٤ - مجموعة من الريش الملون ، لبيان بهجته وبريقه

ح - القشور والفلوس :

- ١ - ثوب ثعبان ، يسهل الحصول عليها كثيراً بجانب التلال أو المستنقعات أو بين الحطب الذى فى المنازل
- ٢ - بعض جلود السمك مجففة مركبة على ورق مقوى مزجج (على نحو ما سيأتى فى تصوير النبات)